

近見視力検査の導入に向けて（6）

—— 小学生の遠見視力検査結果と
近見視力検査結果と屈折検査結果から ——

高 橋 ひとみ
衛 藤 隆

キーワード：屈折検査，遠見視力検査，近見視力検査，
簡易近見視力検査方法，眼鏡装用

緒言

情報化社会を迎えた今日，教育現場においてもVDT学習が行き渡り，小学校から一人一台のコンピュータが導入されるなど，近見視力が必要な場面は増えてきている。視覚情報を得るために必要な視力は「黒板の文字を判読できる視力」に加え，「教科書やノート，コンピュータ画面の文字が判読できる視力」，すなわち，近見視力が必要不可欠な視力となった。ところが，学校の視力検査では「黒板の文字を判読できる視力」を検査する遠見視力検査しか行われていない。

近くを見るときには調節力を必要とするため，近見視力不良者の近業時の負担は遠見視力不良者の比ではない。近見視力不良者が近業を主体とした学習をするときの負担については，これまでも報告してきた¹⁾。学習能率の向上にきめ細かく対応するための健康診断のあり方を検討する時期にきていると考える。

さらに，遠視系の近見視力不良の場合は，視神経の発達が完了するまでに

発見して対処しないと弱視になることもあり，早期発見・早期管理が重要であることから，幼児期・児童期における近見視力検査の実施が望まれる。

しかし，「学童期には遠見視力不良者が増加し，発見された遠見視力不良者は事後措置として眼科医院を受診するから近見視力不良も発見され対処される」と考えられ，学校の健康診断への近見視力検査導入が困難を極めている。

湖崎らの大阪市立小学校を対象にした屈折検査結果（1968年）では，屈折異常のうち近視は約50%であり，近見視力を損なう遠視や乱視が多いとの報告²⁾もある。その後，41年が経過しているが，スクリーニングとして学校の健康診断で屈折検査を行うことは検査機器・検査技術，加えて保護者の同意など難点が多いため実施されていない。

そこで，私たちは近見視力を損なう屈折異常の実態を明らかにすることは，学校健康診断に近見視力検査を導入することに繋がると考え，学校眼科医の協力を得て，小学生の屈折検査を実施した。そして同時に行った遠見視力検査と近見視力検査の関連から，遠見視力検査では発見できない屈折異常の種類についての分析を試みたので報告する。

方法

2009年2月3日～2月10日，千葉県浦安市のA小学校において，全児童853人（男児415人，女児438人，1年生：男児60人，女児70人，2年生：男児62人，女児79人，3年生：男児72人，女児87人，4年生：男児79人，女児71人，5年生：男児66人，女児55人，6年生：男児70人，女児72人，）を対象に，屈折検査と遠見視力検査・近見視力検査・質問紙調査を行った。

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）を使って，「かわばた眼科医院」検査士5名が行った。そして，「かわばた眼科院長」川端秀仁氏が屈折検査結果から屈折異常を分類した。

遠見視力検査は，現在学校の定期健康診断で実施されている「370方式」に

近見視力検査の導入に向けて(6)

よる簡易遠見視力検査であり、5メートル先の単一視標(「0.3」「0.7」「1.0」)を判別する方法で実施した。

近見視力検査は、近見視力検査普及のために高橋が考案した「費用・時間・労力の負担」が少なくてすむ簡易近見視力検査³⁾である。眼前30センチメートル先の単一視標(「0.3」「0.5」「0.8」)を判別する方法で行う。

検査室および視標面の照度は、ヘルス照度計「アイヘルス」(進和技術研究所製)により測定し、検査室850lx、遠見視標面900lx、近見視標面700lx、と適切な照度であることを確認した。

平行して、2009年1月27日～2月2日に、全児童を対象とした「視覚情報入手に関する」質問紙調査を実施した。そして、日常近見視力・日常遠見視力・屈折異常の種類別に「視覚情報入手上の困難の有無」を分析し、現行の遠見視力検査では見逃されている近見視力不良の子どもの学習能率について検討(前号⁴⁾報告)した。

得られた資料の統計処理はSPSS(Ver13)により、²⁾検定を行なった。

結果と考察

ここでは、屈折異常の分類を、屈折検査結果により、屈折度の程度から次のように分類した。

近視の場合、弱度近視：-3.00Dより弱い近視、中等度近視：-3.00D以上～-6.00D未満、強度近視：-6.00D以上～-10.00D未満、最強度近視：-10.00D以上～-15.00D未満、極度近視：-15.00D以上、遠視の場合、弱度遠視：+3.00D以下、中等度遠視：+3.00D以上～+6.00D未満、強度遠視：+6.00D以上～+10.00D未満、極度遠視：+10.00D以上で、正視：0.00Dである。

1. 学年と屈折異常の関連

屈折検査の結果から，学年別に屈折異常の種類を分類し，表1（右眼）・表2（左眼）に示した。

表1 学年別の屈折異常の種類（右眼）

		屈折異常の種類								合計	
		弱度近視	中等度近視	強度近視	弱度遠視	強度遠視	弱度近視乱視	中等度近視乱視	強度近視乱視		強度遠視乱視
1年生	度数	60	1		67	1	1				130
	学年の%	46.2%	.8%		51.5%	.8%	.8%				100.0%
2年生	度数	84	3	1	52	1				141	
	学年の%	59.6%	2.1%	.7%	36.9%	.7%				100.0%	
3年生	度数	87	11	3	53	1				156	
	学年の%	55.8%	7.1%	1.9%	34.0%	.6%				100.0%	
4年生	度数	78	12	4	52		2		1	149	
	学年の%	52.3%	8.1%	2.7%	34.9%		1.3%		.7%	100.0%	
5年生	度数	69	21	4	22	1	1	1	1	120	
	学年の%	57.5%	17.5%	3.3%	18.3%	.8%	.8%	.8%	.8%	100.0%	
6年生	度数	78	34	4	22			2		140	
	学年の%	55.7%	24.3%	2.9%	15.7%			1.4%		100.0%	
合計	度数	456	82	16	268	4	4	3	2	836	
	学年の%	54.5%	9.8%	1.9%	32.1%	.5%	.5%	.4%	.2%	100.0%	

小数点第2位四捨五入のため必ずしも合計が100%となっていない(以下同じ)

p<0.001

表2 学年別の屈折異常の種類（左眼）

		屈折異常の種類								合計
		弱度近視	中等度近視	強度近視	弱度遠視	強度遠視	弱度近視乱視	中等度近視乱視	強度近視乱視	
1年生	度数	52	2		72	1	3			130
	学年の%	40.0%	1.5%		55.4%	.8%	2.3%			100.0%
2年生	度数	75	3	2	57	2	1		1	141
	学年の%	53.2%	2.1%	1.4%	40.4%	1.4%	.7%		.7%	100.0%
3年生	度数	86	11	2	56	1				156
	学年の%	55.1%	7.1%	1.3%	35.9%	.6%				100.0%
4年生	度数	78	12	4	50	1	1	1	1	149
	学年の%	52.3%	8.1%	2.7%	33.6%	.7%	.7%	.7%	.7%	100.0%
5年生	度数	69	20	1	26		1	1	2	120
	学年の%	57.5%	16.7%	.8%	21.7%		.8%	.8%	1.7%	100.0%
6年生	度数	75	34	2	21	1	1	6		140
	学年の%	53.6%	24.3%	1.4%	15.0%	.7%	.7%	4.3%		100.0%
合計	度数	435	82	11	282	6	7	8	3	836
	学年の%	52.0%	9.8%	1.3%	33.7%	.7%	.8%	1.0%	.4%	100.0%

p<0.001

右眼の場合，小学1年生では，弱度遠視の占める割合が最も多く51.5%（67眼），次いで，弱度近視46.2%（60眼）であった。2年生になると，弱度遠視の割合は36.9%（52眼）に減少し，弱度近視が59.6%（84眼）に増加して，

近見視力検査の導入に向けて(6)

最も多くなっていた ($p < 0.001$)。

幼児や小学校低学年では、眼軸が短いために、網膜よりも後で焦点を結ぶ弱度遠視が多いが、成長とともに眼球も大きくなり、眼軸も長くなるので、網膜上に像を結ぶことができるようになるから、弱度遠視は減少するといわれているが、本検査結果においても低学年に弱度遠視が多く、学年が上がるにつれて減少していた。それでも、弱度遠視の割合は、3年生では34.0% (53眼)、4年生では34.9% (52眼)と、弱度近視に次いで多かった ($p < 0.001$)。

また、中等度近視の割合は、5年生で17.5% (21眼)、6年生で24.3% (34眼)と急増し、弱度近視と中等度近視と強度近視を合わせた近視の割合は、5年生は78.3% (94眼)、6年生は82.9% (116眼)と、高学年では約8割を占めるに至っていた ($p < 0.001$)。

全体では、弱度近視が54.5% (456眼)で、最多を占めており、次いで、弱度遠視32.1% (268眼)となっていた。強度近視の割合は、全児童の1.9% (16眼)で、予想よりも少なく、強度遠視の割合も、全児童の0.5% (4眼)と少なかった ($p < 0.001$)。

左眼も、右眼と同じ傾向を示していた。

低学年では、弱度遠視の占める割合が多く、1年生では55.4% (72眼)で最も多く、2年生・3年生・4年生では、弱度近視に次いで2番目に多く、2年生40.4% (57眼)、3年生35.9% (56眼)、4年生33.6% (50眼)となっていた。全児童における弱度遠視の割合は33.7% (282眼)と、約3分の1を占めていた ($p < 0.001$)。

強度近視の割合は、4年生2.7% (4眼)、5年生0.8% (1眼)、6年生1.4% (2眼)と少なかった。

中等度近視は5年生から急増しており、弱度近視と中等度近視と強度近視を合わせた近視の合計は、6年生が79.3% (111眼) 5年生が75.0% (90眼)で、高学年になると近視が急増して約8割を占めていた ($p < 0.001$)。

湖崎氏が、1968年に大阪市立の全小学校で行なった屈折検査の結果によると、遠視・乱視・近視性乱視・遠視性乱視・混合乱視など近見視力を損なう

屈折異常が、1年生では83.8%、2年生は67.2%、3年生は57.2%、4年生は46.5%、5年生は39.7%、6年生は32.9%、そして、全児童の49.3%で、ほぼ2分の1になると報告している。

今回の屈折検査の結果では、近見視力を損なう遠視・乱視などの屈折異常の割合は、右眼の場合、1年生が53.1%、2年生37.6%、3年生35.2%、4年生36.9%、5年生21.5%、6年生17.1%、全校では33.8%であった。左眼の場合、1年生が58.5%、2年生が43.2%、3年生が36.5%、4年生が37.1%、5年生が25.0%、6年生が20.7%、全校では36.8%であった。高学年になると近視が急増するために、遠視・乱視・近視性乱視・遠視性乱視などの占める割合は減少しているが、それでも約4分の1を占めていた。低学年の場合は、その割合はもっと多く、半数以上を占めていた。

ただし、湖崎氏の屈折集団検診は学校健康診断の視力不良者を対象に再度の裸眼視力検査によって、片眼でも「1.0未満」者をふるい分けて実施した屈折検査である。一方、今回の屈折検査はA小学校全児童が対象であり、しかも、正視の屈折度は0.00Dであった。

すなわち、40年前の調査結果と比較して、近見視力を損なう遠視・乱視・近視性乱視・遠視性乱視などの屈折異常の割合は、減少しているように思われるが、百分率の上での分母のちがいによることが大である。

現代社会は、近業が多いから、「近くを見る」のに適応して、近視が増加したと言われているが、本当に時代に適応した眼なのだろうか。屈折異常の場合、裸眼では「ハッキリ見えない」から眼鏡装用が必要となり、眼鏡装用者は眼鏡装用の不便を実感しており、誰も「時代に適応した便利な眼」とは考えていないのではないだろうか。

2. 屈折異常の種類と遠見視力検査結果の関連

1) 屈折異常の分類から遠見視力検査結果をみる

屈折異常の種類と遠見視力検査結果の関連をみた。

近見視力検査の導入に向けて（6）

表3 屈折異常の種類と裸眼遠見視力検査結果の関連（右眼）

		裸眼遠見視力				合計
		1.0以上	0.9~0.7	0.6~0.3	0.2以下	
弱度近視	度数	218	52	100	38	408
	屈折乱右の%	53.4%	12.7%	24.5%	9.3%	100.0%
中等度近視	度数	2	4	9	12	27
	屈折乱右の%	7.4%	14.8%	33.3%	44.4%	100.0%
強度近視	度数	2			1	3
	屈折乱右の%	66.7%			33.3%	100.0%
弱度遠視	度数	235	13	9	1	258
	屈折乱右の%	91.1%	5.0%	3.5%	0.4%	100.0%
強度遠視	度数	1		1		2
	屈折乱右の%	50.0%		50.0%		100.0%
弱度近視乱視	度数	1	1	2		4
	屈折乱右の%	25.0%	25.0%	50.0%		100.0%
強度近視乱視	度数			1		1
	屈折乱右の%			100.0%		100.0%
強度遠視乱視	度数		1			1
	屈折乱右の%		100.0%			100.0%
合計	度数	459	71	122	52	704
	屈折乱右の%	65.2%	10.1%	17.3%	7.4%	100.0%

p<0.001

表4 屈折異常の種類と矯正遠見視力検査結果の関連（右眼）

		矯正遠見視力				合計
		矯正1.0以上	矯正0.9~0.7	矯正0.6~0.3	矯正0.2以下	
弱度近視	度数	15	15	17	1	48
	屈折乱右の%	31.3%	31.3%	35.4%	2.1%	100.0%
中等度近視	度数	15	12	27	1	55
	屈折乱右の%	27.3%	21.8%	49.1%	1.8%	100.0%
強度近視	度数	3	3	4	3	13
	屈折乱右の%	23.1%	23.1%	30.8%	23.1%	100.0%
弱度遠視	度数	9			1	10
	屈折乱右の%	90.0%			10.0%	100.0%
強度遠視	度数		1		1	2
	屈折乱右の%		50.0%		50.0%	100.0%
中等度近視乱視	度数		1	2		3
	屈折乱右の%		33.3%	66.7%		100.0%
強度近視乱視	度数			1		1
	屈折乱右の%			100.0%		100.0%
合計	度数	42	32	51	7	132
	屈折乱右の%	31.8%	24.2%	38.6%	5.3%	100.0%

p<0.001

表5 屈折異常の種類と裸眼遠見視力検査結果の関連（左眼）

		裸眼遠見視力				合計
		1.0以上	0.9~0.7	0.6~0.3	0.2以下	
弱度近視	度数	209	55	88	35	387
	屈折乱左の%	54.0%	14.2%	22.7%	9.0%	100.0%
中等度近視	度数	3	2	12	11	28
	屈折乱左の%	10.7%	7.1%	42.9%	39.3%	100.0%
強度近視	度数	1		1	1	3
	屈折乱左の%	33.3%		33.3%	33.3%	100.0%
弱度遠視	度数	252	12	6	2	272
	屈折乱左の%	92.6%	4.4%	2.2%	.7%	100.0%
強度遠視	度数	4	1	1		6
	屈折乱左の%	66.7%	16.7%	16.7%		100.0%
弱度近視乱視	度数		3	2		5
	屈折乱左の%		60.0%	40.0%		100.0%
中等度近視乱視	度数	1		1		2
	屈折乱左の%	50.0%		50.0%		100.0%
強度近視乱視	度数			1		1
	屈折乱左の%			100.0%		100.0%
合計	度数	470	73	112	49	704
	屈折乱左の%	66.8%	10.4%	15.9%	7.0%	100.0%

p<0.001

表6 屈折異常の種類と矯正遠見視力検査結果の関連（左眼）

		矯正遠見視力				合計
		矯正1.0以上	矯正0.9~0.7	矯正0.6~0.3	矯正0.2以下	
弱度近視	度数	13	16	18	1	48
	屈折乱左の%	27.1%	33.3%	37.5%	2.1%	100.0%
中等度近視	度数	14	15	20	5	54
	屈折乱左の%	25.9%	27.8%	37.0%	9.3%	100.0%
強度近視	度数		2	6		8
	屈折乱左の%		25.0%	75.0%		100.0%
弱度遠視	度数	7	3			10
	屈折乱左の%	70.0%	30.0%			100.0%
弱度近視乱視	度数	1		1		2
	屈折乱左の%	50.0%		50.0%		100.0%
中等度近視乱視	度数	1		5		6
	屈折乱左の%	16.7%		83.3%		100.0%
強度近視乱視	度数			1	1	2
	屈折乱左の%			50.0%	50.0%	100.0%
弱度遠視乱視	度数	1		1		2
	屈折乱左の%	50.0%		50.0%		100.0%
合計	度数	37	36	52	7	132
	屈折乱左の%	28.0%	27.3%	39.4%	5.3%	100.0%

p<0.001

近見視力検査の導入に向けて（6）

まず、遠見視力検査結果を、裸眼視力検査をした子どもと矯正視力検査をした子どもに分けて、それぞれについて屈折異常の種類と²検定を行なった。裸眼視力検査結果を、表3（右眼）・表5（左眼）に、眼鏡装用による矯正視力検査結果を表4（右眼）・表6（左眼）に示した。

今回の調査は、これまでの遠見視力検査によって、視力管理が行われているかの検証として実施した。そこで、裸眼で生活をしている子どもは裸眼視力を、眼鏡装用の子どもは矯正視力を検査した。矯正視力を検査した子どもは、これまでの遠見視力検査で発見された屈折異常として捉えた。

まず、右眼の屈折異常の種類と遠見視力検査（表3・表4）についてみた。

「遠くが見えにくい」近視系の屈折異常と、「遠くも近くも見えにくい」遠視系の屈折異常に分けて検討した。

遠見視力検査は「遠くを見る視力」の検査であり、「遠くが見えにくい」近視系の屈折異常を発見するために行われている。

弱度近視は屈折異常の中で最も多く、全児童の54.5%（456眼）であった。このうち、裸眼視力検査をしたのは89.5%（408眼）であった。矯正視力検査をした10.5%（48眼）は、これまでの遠見視力検査で発見されていた。裸眼視力検査をしたうちの46.6%（190眼）が、「1.0未満」として発見されたことになる。すなわち、今回の遠見視力検査で発見された190眼、すでに発見されていた48眼の両者を合わせると、弱度近視の52.2%（238眼）が遠見視力不良者として発見されたことになる（ $p < 0.001$ ）。

中等度近視（82眼）のうち67.1%（55眼）が、これまでの視力検査で発見されており、矯正視力検査を受けていた。今回、裸眼視力検査を受けた27眼のうち25眼が「1.0未満」であった。今回発見された25眼と矯正視力検査を受けた55眼の両者をあわせると、中等度近視の97.6%（80眼）が発見されたことになる（ $p < 0.001$ ）。

強度近視の割合は、全校で1.9%（16眼）と少なかった。その8割以上の13眼（81.3%）が、すでに発見されて矯正視力検査を受けていた。今回の裸眼視力検査を受けたのは3眼に過ぎず、裸眼視力検査の結果「1.0未満」は1眼

であった。両者で、強度近視の87.5%（14眼）が発見されたことになる（ $p < 0.001$ ）。

以上のように、近視系の屈折異常（弱度近視・中等度近視・強度近視）は遠見視力を損ねる屈折異常として、遠見視力検査によって発見されており、特に、中等度近視と強度近視の場合は、約9割が発見されたことになる。

引き続き、「近くも遠くも見えにくい」遠視系の屈折異常について検討した。子どもは調節力が大きいから、遠見視力検査では、調節力により水晶体を分厚くして、「見えてしまう」ことが予想される屈折異常である。

弱度遠視は32.1%（268眼）と、全校で2番目に多かった（ $p < 0.001$ ）そして、これまでの遠見視力検査で、すでに発見されているのは今回矯正視力検査を受けた10眼であった。今回の、裸眼遠見視力検査の結果では、裸眼視力「1.0未満」は23眼であった。両者をあわせて弱度遠視の12.3%（33眼）が、遠見視力検査において発見されたことになる。今回の遠見視力検査で「1.0以上」であった弱度遠視の87.7%にあたる235眼は、「視力に問題なし」のため、眼科医院を受診する機会はない。

強度遠視は屈折異常のうち0.5%（4眼）と少なかった（ $p < 0.001$ ）。今回の遠見視力検査では、裸眼視力「1.0未満」が1眼であり、すでに発見されて矯正視力検査をした2眼、両者で強度遠視の75.0%（3眼）が発見されたと考えられる。強度遠視は、遠見視力も近見視力も損ねる眼といわれている。調節力では調節しきれないため、現行の遠見視力検査でも発見されたと考えられる。

近視性乱視・遠視性乱視などの乱視は10眼、弱度近視性乱視1眼を除き、すでに発見されて矯正視力検査を受けた4眼と、今回の遠見視力検査で「1.0未満」で発見された5眼を合わせると、乱視の90.0%（9眼）は発見されたことになる。

次いで、左眼について、屈折異常の種類と遠見視力検査結果の分析を行った（表5・表6）。

その結果、左眼の場合も右眼と同じ傾向を示していた。

近見視力検査の導入に向けて（6）

まず、遠視系の屈折異常についてみた。

弱度遠視は33.7%（282眼）で、すでに発見されて矯正視力検査を受けた10眼（3.5%）と、今回の遠見視力検査で裸眼視力「1.0未満」により発見された20眼を合わせて、弱度遠視の10.6%（30眼）が遠見視力検査で発見されていた。

強度遠視は0.7%（6眼）と少なかった。しかし、6眼とも、これまで発見されておらず、今回裸眼遠見視力検査を受けていた。その結果、強度遠視の33.3%（2眼）は「1.0未満」で発見された。

すなわち、左眼も、遠見視力検査では遠視系の屈折異常が発見される率は低いことが示唆された。

次いで、近視系の屈折異常についてみた。

最も多い弱度近視は52.0%（435眼）で、これまでに発見された矯正視力検査者が48眼（11.0%）で、今回視力検査で裸眼視力「1.0未満」が178眼、両者合わせて弱度近視の60.0%（226眼）が遠見視力検査で発見されたことになる。

中等度近視は9.8%（82眼）で、裸眼視力検査では「1.0未満」が25眼、矯正視力検査を受けたのが54眼で、両者で中等度近視の96.3%（79眼）が発見されていた。

強度近視は1.3%（11眼）と少なかった。今回の検査で裸眼視力「1.0未満」が2眼、矯正視力検査を受けたのが8眼で、強度近視の90.9%（10眼）が発見されていた。

以上の結果から、近視系の屈折異常である弱度近視・中等度近視・強度近視は、これまでの遠見視力検査によって多くが発見されており、今回の発見者も入れると、その割合は、弱度近視では約6割、中等度近視・強度近視では9割以上が発見されたことになる。

近視と違って、遠視の場合、子どもは調節力が大きいから、遠見視力検査では調節により水晶体を分厚くして、「無理をして見える」のである。「調節

して見えている」場合は、毛様体筋を緊張させているから、毛様体筋の緊張が続くと眼精疲労が大きくなる。遠視系の屈折異常の場合は、「遠くを見る」ときも「近くを見る」ときも調節力を必要とするから、「遠くを見る」ときも「近くを見る」ときも眼精疲労を伴う。そして、「遠くを見る」ときには大きな調節力を必要としなくても、「近くを見る」ときには大きな調節力が必要となる。したがって、遠視系の屈折異常者が近業をするときには、毛様体筋に大きな調節力を強いることになり、眼の負担は大きくなり、眼の疲れに加えて、肩凝り・背痛・首痛等を伴い、集中力や根気が続かなくなる。その結果、作業能率や学習能率が低下する。「遠くを見る」ときも「近くを見る」ときも、毛様体筋が緊張して、「無理をして見えている」屈折異常、すなわち、遠視系の屈折異常を発見してあげないと、「視力の問題」なのに「集中力がない」「努力が足りない」「能力がない」等と誤解されることになる。

視力検査は「見えるか見えないか」の検査である。視力検査で「見えた」なら、その後の眼科医院受診の機会は少なくなる。しかし、視力検査では「調節して見えているのか」「調節なしで見えているのか」は、網様体筋は眼球内にあるから、外からは見えないので分からない。検査者は、子どもが調節をする時間を与えないように留意して検査をするしかない。それでも、調節が予想される。

視力検査は、「視力の問題有り（＝視力不良）」を発見するために行われている。そして、発見された視力不良者は事後措置として眼科医院を受診し、視力不良の原因が明らかになり、視力管理をすることにより視覚情報入手における負担が減少し、学習能率や作業能率もよくなり、快適な日常生活を送ることができるようになる。ところが、遠見視力検査では、眼精疲労が大きい弱度遠視は「見逃がされている」ことが示唆された。

今回のように、屈折検査をすると簡単に遠視系の屈折異常も発見できる。しかし、視力検査と異なり、屈折検査は検査機器の費用、検査技術も必要であり、スクリーニングとして学校の健康診断で実施するのは難しい。今回の屈折検査は眼科医院の検査士が、眼科医院所有の屈折検査機器を使って、視

近見視力検査の導入に向けて（6）

力不良の原因究明のために実施した検査である。

2) 遠見視力検査結果による屈折異常の分類

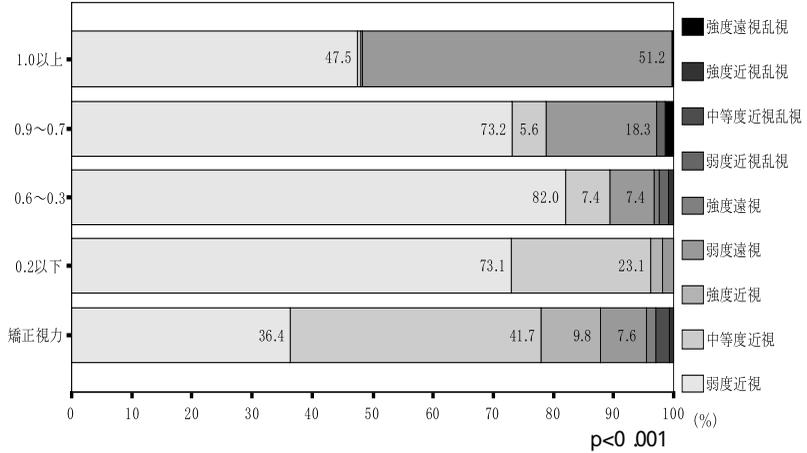


図1 遠見視力検査と屈折異常の関連（右眼）

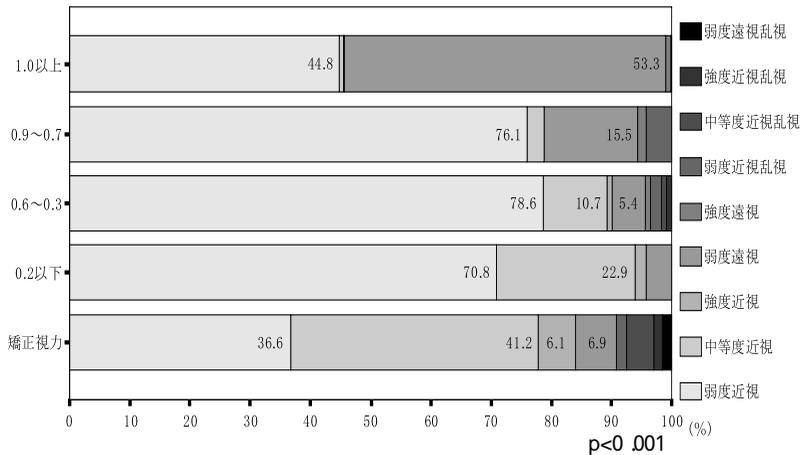


図2 遠見視力検査と屈折異常の関連（左眼）

今度は、遠見視力検査結果から屈折異常の種類をみた(図1・図2)。裸眼視力「1.0以上」には、弱度遠視が最も多く51.2%(235眼)、次いで、弱度近視47.5%(218眼)であった($p<0.001$)。遠視系の屈折異常である弱度遠視は「遠くも近くも見えにくい」眼である。それにもかかわらず、裸眼視力「1.0以上」の半数以上を占めているのは、調節力により、無理をして見えた「1.0以上」、すなわち、見逃がされてしまった弱度遠視と考えられる。中等度近視、強度近視の占める割合は、低視力の方が多くなっていった。これは、「遠くを見る」視力を検査する遠見視力検査だから、当然の結果であり、近視系の屈折異常の発見には信憑性が高いことが伺われた。

左眼も右眼と同じ傾向を示していた。すなわち、遠視系の屈折異常である弱度遠視が「1.0以上」の53.3%(252眼)も占めているのは、調節力のせいで見逃されたためと考えられる。一方、近視系の屈折異常である中等度近視・強度近視の占める割合は、低視力の方が多く($p<0.001$)、遠見視力検査は近視系の屈折異常者の発見には適した検査方法であることが示唆された。

これらのことから、遠見視力検査は近視系の屈折異常を発見するには適しているが、遠視系の屈折異常は見逃されることが示された。遠視系の屈折異常を発見するスクリーニングが、検討されねばならないと考える。

3. 屈折異常の種類と近見視力検査結果の関連

1) 屈折異常の分類から近見視力検査結果をみる

引き続き、屈折異常の種類と近見視力の関連をみた(表7・表8・表9・表10)。

現在、近見視力検査は行われていない。したがって、これまでの遠見視力検査で発見されて眼鏡装用による矯正視力検査を受けた子どもを「近見視力検査による発見」に入れるのは問題がある。そこで、遠見視力検査結果の分析においては、現在、遠見視力検査を行っているので、これまでの遠見視力検査で発見された眼鏡装用者を視力不良者として分析に加えたが、近見視力

近見視力検査の導入に向けて（6）

検査結果では、裸眼視力検査者のみにについての分析を行った。

表7 屈折異常の種類と裸眼近見視力検査結果の関連（右眼）

		裸眼近見視力				合計
		0.8以上	0.7~0.5	0.4~0.3	0.2以下	
弱度近視	度数	359	28	12	6	405
	屈折乱右の%	88.6%	6.9%	3.0%	1.5%	100.0%
中等度近視	度数	13	5	6	2	26
	屈折乱右の%	50.0%	19.2%	23.1%	7.7%	100.0%
強度近視	度数	2	1			3
	屈折乱右の%	66.7%	33.3%			100.0%
弱度遠視	度数	225	25	7	1	258
	屈折乱右の%	87.2%	9.7%	2.7%	4%	100.0%
強度遠視	度数	1	1			2
	屈折乱右の%	50.0%	50.0%			100.0%
弱度近視乱視	度数	2	2			4
	屈折乱右の%	50.0%	50.0%			100.0%
強度近視乱視	度数		1			1
	屈折乱右の%		100.0%			100.0%
強度遠視乱視	度数			1		1
	屈折乱右の%			100.0%		100.0%
合計	度数	602	63	26	9	700
	屈折乱右の%	86.0%	9.0%	3.7%	1.3%	100.0%

p<0.001

表8 屈折異常の種類と矯正近見視力検査結果の関連（右眼）

		矯正近見視力				合計
		矯正0.8以上	矯正0.7~0.5	矯正0.4~0.3	矯正0.2以下	
弱度近視	度数	47	2	2		51
	屈折乱右の%	92.2%	3.9%	3.9%		100.0%
中等度近視	度数	54	2			56
	屈折乱右の%	96.4%	3.6%			100.0%
強度近視	度数	13				13
	屈折乱右の%	100.0%				100.0%
弱度遠視	度数	8	1	1		10
	屈折乱右の%	80.0%	10.0%	10.0%		100.0%
強度遠視	度数			1	1	2
	屈折乱右の%			50.0%	50.0%	100.0%
中等度近視乱視	度数	3				3
	屈折乱右の%	100.0%				100.0%
強度近視乱視	度数	1				1
	屈折乱右の%	100.0%				100.0%
合計	度数	126	5	4	1	136
	屈折乱右の%	92.6%	3.7%	2.9%	.7%	100.0%

p<0.001

表9 屈折異常の種類と裸眼近見視力検査結果の関連（左眼）

		裸眼近見視力				合計
		0.8以上	0.7~0.5	0.4~0.3	0.2以下	
弱度近視	度数	340	27	9	7	383
	屈折乱左の%	88.8%	7.0%	2.3%	1.8%	100.0%
中等度近視	度数	18	5	5		28
	屈折乱左の%	64.3%	17.9%	17.9%		100.0%
強度近視	度数	2	1			3
	屈折乱左の%	66.7%	33.3%			100.0%
弱度遠視	度数	244	17	9	2	272
	屈折乱左の%	89.7%	6.3%	3.3%	.7%	100.0%
強度遠視	度数	5	1			6
	屈折乱左の%	83.3%	16.7%			100.0%
弱度近視乱視	度数	2		3		5
	屈折乱左の%	40.0%		60.0%		100.0%
中等度近視乱視	度数	1	1			2
	屈折乱左の%	50.0%	50.0%			100.0%
強度近視乱視	度数	1				1
	屈折乱左の%	100.0%				100.0%
合計	度数	613	52	26	9	700
	屈折乱左の%	87.6%	7.4%	3.7%	1.3%	100.0%

p<0.001

表10 屈折異常の種類と矯正近見視力検査結果の関連（左眼）

		矯正近見視力				合計
		矯正0.8以上	矯正0.7~0.5	矯正0.4~0.3	矯正0.2以下	
弱度近視	度数	48	3		1	52
	屈折乱左の%	92.3%	5.8%		1.9%	100.0%
中等度近視	度数	51	3			54
	屈折乱左の%	94.4%	5.6%			100.0%
強度近視	度数	7	1			8
	屈折乱左の%	87.5%	12.5%			100.0%
弱度遠視	度数	8	2			10
	屈折乱左の%	80.0%	20.0%			100.0%
弱度近視乱視	度数	2				2
	屈折乱左の%	100.0%				100.0%
中等度近視乱視	度数	6				6
	屈折乱左の%	100.0%				100.0%
強度近視乱視	度数	2				2
	屈折乱左の%	100.0%				100.0%
弱度遠視乱視	度数	1		1		2
	屈折乱左の%	50.0%		50.0%		100.0%
合計	度数	125	9	1	1	136
	屈折乱左の%	91.9%	6.6%	.7%	.7%	100.0%

p<0.001

近見視力検査の導入に向けて(6)

眼鏡装用による矯正視力検査結果では、発見された遠見視力不良者は眼鏡装用によって、近見視力管理も行われているかをみた(表8・表10)。

近見視力の場合、「近くが見える」近視系の屈折異常では「0.8以上」が占める割合は多くなると予想された。

まず、右眼の場合である(表7)。

裸眼近見視力検査を受けた弱度近視は、405眼であった。その結果、近見視力「0.8未満」は11.4%(46眼)であった。すなわち、近見視力検査によって「近見視力不良」として約10%が発見されていた。中等度近視(26眼)には「0.8未満」が50.0%(13眼)、強度近視(3眼)には「0.8未満」が33.3%(1眼)であった($p<0.001$)。中等度近視・強度近視の場合は、すでに遠見視力検査で発見されていることが、再確認された。

裸眼近見視力検査を受けた乱視眼は6眼であり、このうち近見視力検査によって発見された「0.8未満」の割合は66.7%(4眼)で、約3分の2の発見であった($p<0.001$)。

眼鏡装用による近見視力検査結果(表8)から、眼科医院で近見視力の管理が行われているかをみた。矯正視力「0.8以上」の割合は、弱度近視が92.2%(47眼)、中等度近視96.4%(54眼)、強度近視100%(13眼)で($p<0.001$)、矯正視力の管理は行われていることが示された。一方、強度遠視では「0.8以上」は0%、乱視では100%(4眼)であった。

遠見視力検査で発見された弱度近視・中等度近視・強度近視および乱視は、眼鏡装用により近見視力管理も行われていたが、遠見視力検査で発見された強度遠視は、眼鏡装用により近見視力の管理が行われていないことが示唆された。

引き続き、左眼の近見視力検査結果をみた(表9)。

やはり、右眼と同じ傾向を示していた。

裸眼近見視力検査結果における「0.8未満」の割合は、弱度近視が11.2%(43眼)、中等度近視が35.7%(10眼)、強度近視が33.3%(1眼)であった($p<0.001$)。中等度近視・強度近視の場合は、近見視力検査によって3割強が

発見されていた。

一方、遠視系の屈折異常について、「0.8未満」の割合をみると、弱度遠視が10.3%（28眼）、強度遠視が16.7%（1眼）であった（ $p < 0.001$ ）。弱度遠視の場合、近見視力検査によって約1割が発見されていた。

眼鏡装用による矯正近見視力検査結果（表10）では、矯正視力「0.8以上」の割合は、弱度近視92.3%（48眼）、中等度近視94.4%（51眼）、強度近視87.5%（7眼）、乱視91.7%（11眼）となっており、近視系の屈折異常と乱視の場合、約9割が眼鏡装用により近見視力の管理も行われていた。

2) 近見視力検査結果による屈折異常の分類

今度は、近見視力検査の結果から屈折異常の種類を分析した（図3・図4）。

近見視力検査は、「近くが見えるか」の検査である。すなわち、遠視系の屈折異常である弱度遠視・強度遠視は「遠くも近くも見えにくい」眼であり、近くを見るときには「より強い調節力」を必要とするから、調節しきれないで「0.8未満」になることが予想された。

弱度遠視が、近見視力「0.8以上」に占める割合は37.4%（225眼）で、遠見視力検査の「1.0以上」51.2%（235眼）より、見逃される割合は少なかった。逆に、近見視力「0.8未満」に占める割合は33.7%（33眼）で、遠見視力検査「1.0未満」に占める9.4%（23眼）より多くなっており、視力不良として発見される割合は多かった（ $p < 0.001$ ）。すなわち、遠見視力検査よりは近見視力検査が、弱度遠視の「発見につながっている」と考えられた。「近くが見えやすい」近視系の屈折異常である弱度近視が「0.2以下」に66.7%（6眼）いたが、この6眼には、屈折異常による近見視力不良ではなく、他の原因による近見視力不良であることが、事後措置における眼科医院での精密検査結果から分かっている。近見視力検査で視力不良が発見されれば、眼科医院を受診し、精密検査を受けることになる。すなわち、屈折異常が原因の視力不良でなくても発見につながり、視力の管理が行われることになる。

近見視力検査では、屈折異常による視力不良に加えて、一部の眼球運動機

近見視力検査の導入に向けて（6）

能不良や両眼視機能不良，そして，調節機能不良の発見にもつながることは理論的に証明されている。

左眼も，右眼と同じ傾向を示していた。

弱度遠視が，近見視力「0.8以上」に占める割合は39.4%（244眼）で，遠見視力「1.0以上」における53.3%（252眼）より，見逃される割合は少なかった。逆に，近見視力「0.8未満」に占める割合は15.0%（28眼）で，遠見視力検査「1.0未満」に占める8.5%（20眼）より多くなっており，視力不良として発見される割合は多かった（ $p < 0.001$ ）。「0.2以下」に占める弱度近視の割合77.8%（7眼）には，右眼と同じく屈折異常以外の原因による近見視力不良の眼が含まれていた。

以上の結果から，近見視力検査は遠視系の弱度遠視・強度遠視の発見には，遠見視力検査よりは適していることが示唆された。すなわち，遠見視力検査では見逃がされてしまう遠視系の屈折異常の発見のためには，遠見視力検査に加えて近見視力検査を行うのが良いと考える。

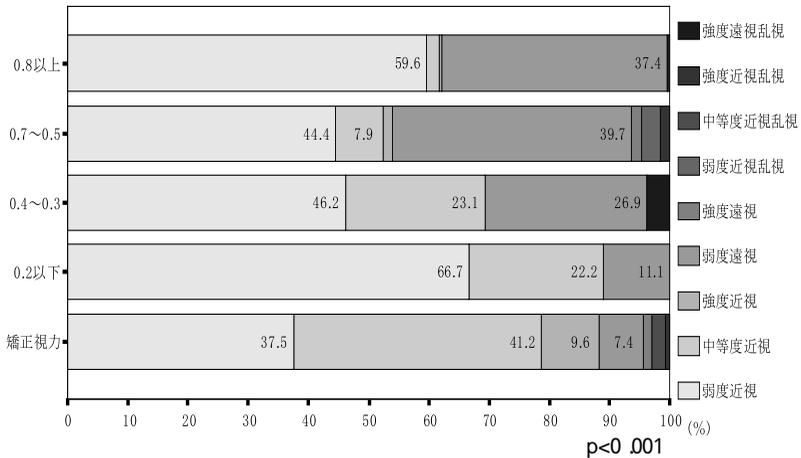


図3 近見視力検査と屈折異常の関連（右眼）

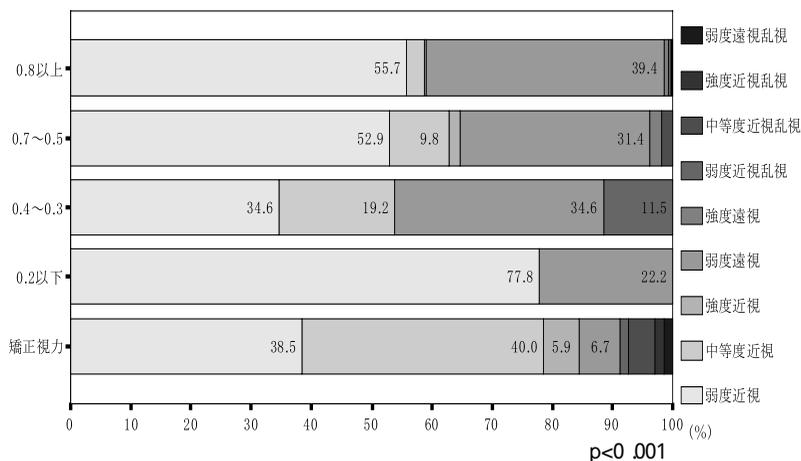


図4 近視検査と屈折異常の関連（左眼）

3. 屈折異常と眼鏡・コンタクトレンズ装用の関連

引き続き、屈折異常の種類と眼鏡・コンタクトレンズ装用（以下、眼鏡装用とする）の関連をみた（図5・図6）。

中等度近視と強度近視、そして強度遠視の場合は、今回の視力検査よりも前に発見されて、眼鏡を装用している子どもが多かった。強度近視では83.3%（15眼）、中等度近視では77.6%（66眼）、強度遠視も60.0%（3眼）が、これまでの遠視検査で発見されて、眼鏡装用による視力管理が行われていた（ $p < 0.001$ ）。もっとも、すでにみえてきたように、眼鏡装用者の矯正遠視検査結果（表4・表6）、矯正近視検査結果（表8・表10）から、眼鏡を装用しても、遠視視力も近視視力も管理されていない子どもが多いことが判明している。現在は、遠視検査しか行われていないから、遠視視力不良が発見されて眼科医院を受診する。しかし、眼科医院では遠視視力不良者として受診した子どもなので、遠視視力のみを管理をしていることが予想される結果であった。一方、眼鏡を装用した子どもも、一度、眼鏡装用をすれば「視

近見視力検査の導入に向けて（6）

力管理が完結」ではなく、視力は変化するから、「視力低下が疑われた」なら眼科医院を受診して、視力の変化に合わせて視力管理をしなければならない。

強度近視、中等度近視、強度遠視といった強度・中等度の屈折異常は視力検査で発見されることが多いから、眼鏡装用者の割合も多かった。一方、弱度近視・弱度遠視などの弱度の屈折異常の場合は、子どもは調節力が大きいから、遠見視力検査では見逃されており、眼鏡装用者の割合は少なかった。弱度近視には眼鏡装用が不要の子どももいるが、弱度遠視では眼鏡装用が必要である。しかし、弱度遠視では、子ども自身にも自覚症状はあまりないから、自分からは訴えないことが予想された。学校の視力検査でも発見されないし、自分からも訴えなければ、弱度の屈折異常は放置されることになる。今回の検査結果からも、それが伺われた。

左眼も同様の傾向を示しており、眼鏡装用者が、強度近視では78.6%（11眼）、中等度近視では76.7%（69眼）と、それぞれ有意に多かった（ $p < 0.001$ ）、強度遠視も50.0%（3眼）であった。弱度の遠視は屈折異常者の割合が多いにもかかわらず、眼鏡装用者はその5.6%（16眼）と少なかった。

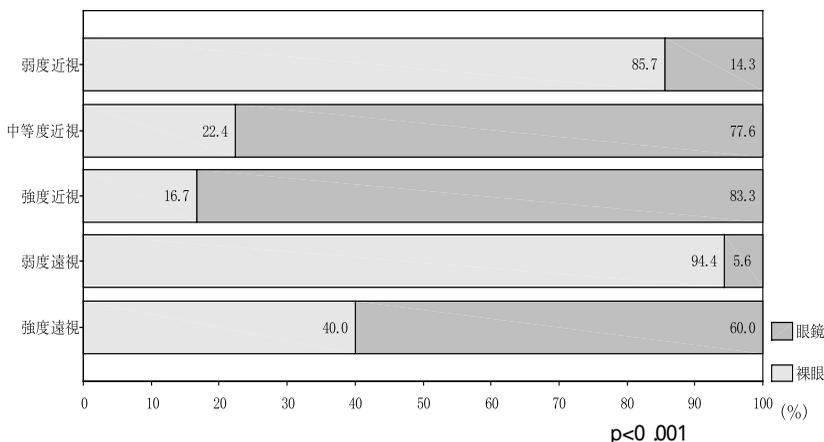


図5 屈折異常の種類と眼鏡（コンタクトレンズ）装用との関連（右眼）

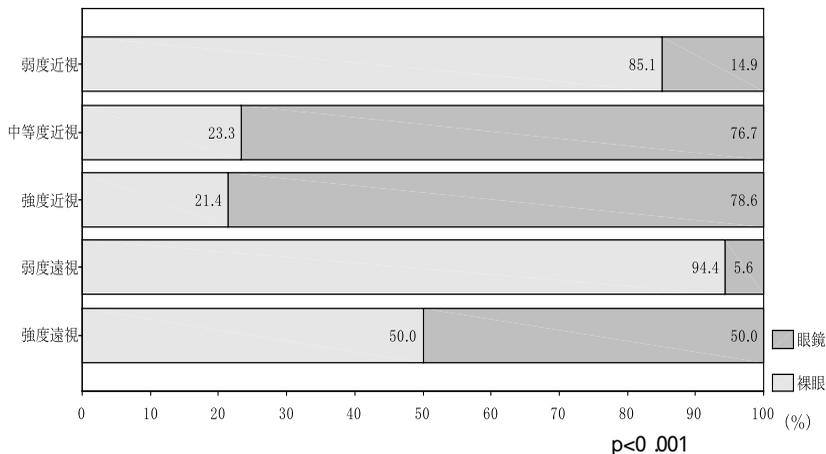


図6 屈折異常の種類と眼鏡（コンタクトレンズ）装用の関連（左眼）

まとめ

大阪市立小学校児童屈折集団検診の結果、近見視力を損なう屈折異常の子どもが多く存在していると報告されている。しかし、現在、学校の視力検査では遠見視力検査しか行われていないので、近見視力不良の子どもは発見できない。近見視力不良の子どもの存在を明らかにするために、浦安市立A小学校の全児童（853人）を対象に、学校眼科医の協力を得て、2009年2月に遠見視力検査・近見視力検査・屈折検査・質問紙調査を行なった。屈折検査の結果、近見視力を損なう弱度遠視・強度遠視・乱視が占める割合は、全校で右眼31.8%（266眼）、左眼34.2%（286眼）いることが分かった。

また、屈折検査と遠見視力検査結果の関連から、遠見視力検査では「1.0以上」のために発見されない「遠視系の屈折異常」が多いことが確認された。その割合は、右眼27.8%（237眼）、左眼30.1%（257眼）であった。

一方、屈折検査と近見視力検査結果の関連から、遠見視力検査より近見視力検査の方が「遠視系の屈折異常」が発見されやすいことが示唆された。

近見視力検査の導入に向けて（6）

以上のことから、屈折異常度が弱度で遠見視力が良好であっても、近見視力を損ねる「遠視系の屈折異常」の子どもが存在し、その発見には、近見視力検査が有効であることが示された。

また、眼科の視機能検査士が、小学校全児童を対象に集団健診として屈折検査を実施したのは、湖崎克氏が1968年に行ってから41年ぶりである。41年間、集団屈折検査を誰も実施しなかった。空白の41年の間に、ICT社会を向かえ、情報入手手段は大きく変わった。教育現場でも、VDT学習による近見主体の学習形態に変化してきた。時代とともに必要な視力は変わる。時代の変化に合致した視力検査を実施する必要がある。

学校の健康診断に、スクリーニングとして屈折検査を導入するなら、屈折異常を発見する最適な検査であると考えられる。しかし、屈折検査は高価な屈折検査機器に加え、検査技術も特殊である。したがって、眼科医院では屈折検査が行われているが、学校の健康診断でスクリーニングとして実施するにはハードルが高すぎるかもしれない。

将来的には、屈折検査が導入されることを期待するが、導入されるまでの間、遠視系の屈折異常を発見するために、スクリーニングとして有効な検査が必要である。高橋が考案し、普及に努めている簡易近見視力検査なら、費用・時間・労力の点でも問題はない。遠見視力検査との違いは、検査距離と視標の大きさだけであり、教育現場でも簡単に、近見視力検査を行うことが可能である。

現行の遠見視力検査に加えて近見視力検査を行うことにより、一部の眼球運動不良や両眼視機能不良、さらには屈折異常の種類も推察できる。具体的には、遠見視力より近見視力がよければ近視が、近見視力より遠見視力がよければ遠視か正視が予測できる。

簡易近見視力検査と簡易遠見視力検査を行うだけで、多くの情報を得ることができる。

さらに、近見視力検査は自閉症スペクトラムの発見にもつながる。

「遠くが見えにくい子ども」も「近くが見えにくい子ども」も、公平に学

校教育を受けられるように教育環境を整える必要がある。21世紀を担う子ども達が「生まれてきてよかった」と思える社会を作っていくのは、私たち大人の責任である。

謝辞

かわばた眼科院長川端秀仁氏らと共同研究「近見視力検査の導入に向けて」を継続実施してきている。今回は、川端院長が学校眼科医として勤務する小学校で遠見視力検査・近見視力検査・屈折検査・質問紙調査を実施した。これらの検査は、かわばた眼科医院の視機能検査士、梅澤竜彦氏・長戸栄卓氏・丹羽慶一氏・秋本直子氏・生方北斗氏の5名が行った。屈折検査に当たっては、かわばた眼科のオートレフケラトメータを使用し、川端院長が屈折検査結果から屈折異常の分類をした。

川端院長および5名の検査士のみなさまに深謝します。

また、検査・調査にご協力いただきました小学校の教職員、保護者、児童のみなさまに感謝します。

参考文献

- 1) 高橋ひとみ, 衛藤隆, 「近見視力と学習能率の関連 (I)」, 『東京大学大学院教育学研究科紀要』第46巻, 2007, pp347-357 .
- 2) 湖崎克, 「就学時健診と学校健診」, 『眼科』, Vol.46 No. 6 , 金原出版, 1999, p 737 .
- 3) 高橋ひとみ, 『子どもの近見視力不良 黒板が見えても教科書が見えない子どもたち』, 2008, pp35-38 .
- 4) 高橋ひとみ, 衛藤隆, 「近見視力検査の導入に向けて (5) 小学生の遠見視力検査と近見視力検査の結果から」, 『桃山学院大学 人間科学』第37号, 桃山学院大学総合研究所, 2009, pp35-61 .

本報告は平成20年度科学研究費補助金交付による「情報化社会における子どもを対象とした近見視力検査の意義と有効性に関する研究」の成果報告である。

For the Implementation of a Near-Vision Visual Acuity Test (6): Results of Far-Vision Visual Acuity Tests, Near-Vision Visual Acuity Tests, and Refraction Tests of Elementary School Children

Hitomi TAKAHASHI
Takashi ETO

We tested children's refraction and far and near visual acuity at "A" elementary school, a municipal school. The purpose of the test was to sort out the situation of the children who have poor near visual acuity. Then we recommended that the children whose near-vision eyesight was under 0.8 contact an eye doctor.

According to the refraction test at the school, we found that there are children who have poor near visual acuity and have low or high degree of hyperopia at the same time. The percentage of them was 31.8% (266) for the right eye, and 34.2% (286) for the left.

On the other hand, there are those who hadn't been found to have low or high degree of hyperopia because they have far-vision eyesight of more than 1.0. The percentage of them was 27.8% (237) for the right eye and 34.2% (286) for the left.

In addition, we found that there are children who have poor near visual acuity who have regulatory dysfunction.

The results show that the near visual acuity test is effective to preserve the sight of children who aren't found to have poor eyesight because their good far-vision eyesight is good although they have hyperopia.