

幼児の視力検査に関する一考察

— 3歳児からできる近見視力検査 —

高 橋 ひとみ

衛 藤 隆

はじめに

幼稚園では、学校保健安全法施行規則第6条において、「幼児・児童・生徒は、毎学年定期的に視力を検査する」ことが義務づけられている。

保育園は厚生労働省の管轄ではあるが、「学校保健安全法に準ずる」と定めており、幼稚園と同じく園児の視力検査を規定している。

乳幼児健康診査は、日本全国どの地域に住んでいても、同じシステムで利用できる母子保健事業として定着している。具体的には、1歳6ヵ月児および3歳児に対して、「市町村は・・・健康診査を行わなければならない」（母子保健法第12条）、「市町村は必要に応じ・・・健康診査を行い、又は健康診査を受けることを勧奨しなければならない」（第13条）と定めている。そして、母子保健法施行規則第2条において、1歳6ヵ月児および3歳児の健康診査項目を定めている。健康診査項目は、時代の流れとともに内容の変更や新たな項目が追加されるなど変化してきた。平成3年には、視機能発達を阻害する「眼の疾病及び異常」の早期発見・早期治療のために、三歳児眼科健康診査の実施が始まった。

キーワード：3歳児からの視力検査，検査成功率，近見視力検査，ランドルト環，絵本

人間文化研究 第2号

このように、三歳児健康診査・幼稚園健康診断・保育園健康診断における「視力検査実施」は、法的根拠によって規定されている。

しかしながら、「視力検査に時間がかかる」、加えて、「検査結果に信憑性がない」等の理由により、「三歳児健康診査会場で実施している地方自治体は少ない」のが実情である。多くの自治体は「視標を家庭に配付」し、視力検査を保護者に委ねている。日本眼科医会公衆衛生部の平成24年度調査では、93.7%の自治体が一次眼科健康診査（視力検査）を家庭に任せていると、報告している。

同様に、幼稚園・保育園においても視力検査を実施している園は少ないのが実情である。

3歳児の視力検査の意義

自覚的視力検査が可能になる3歳児で視力検査を受ける意義は、「早期発見・早期治療により、弱視を防ぎ、視力不良による負担なく義務教育を受けることができる」ことにある。

乳幼児期における視機能の発達には著しい。この時期に、眼の疾病や異常があると視機能の発達が阻害される。発達を阻害する要因には、先天的白内障や斜視、屈折異常（遠視・近視・乱視）などがある。視機能は、個人差はあるが6歳頃には完成するといわれている。これらの発達阻害要因を感受性期間内に早期発見し、早期治療・早期管理をするなら弱視を救済することができる。

眼から入った光情報は、網膜上に焦点を合わせる。網膜の細胞が光情報を電気信号に変え、脳の中核へ伝達する。視中枢がこの情報を認識して、はじめて「物が見える」。「鮮明な映像を視中枢へ送る」ことにより、視神経の回路は形成されていく。網膜上に焦点を結ばなければ、鮮明な映像を得ることはできない。すなわち、眼に疾病や異常があると、網膜上に焦点

幼児の視力検査に関する一考察

を結ぶことはできない。

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「ハッキリ見えていない」場合は、「網膜上に焦点を結んでいない」ことが予想される。視力検査により視力不良が発見されたなら、事後措置として眼科医院を受診することになっている。眼科医院の精密検査により、視力不良の原因が判明する。原因に合った治療により視力の改善が期待できる。

低年齢ほど治療の効果は大きいから、自覚的視力検査が可能になる3歳児での視力検査の実施が望まれる。少なくとも、6歳頃までに阻害要因を発見し、原因に合った治療・管理をするなら、以後の視覚発達を促すことが可能である。

さらに、3歳児で視力不良が発見された場合、弱視治療訓練の効果は大きく、小学校入学までに治療訓練を終えることが期待できる。その結果、視力不良による負担を有することなく、義務教育を受けることができる。

「目からの情報は80%」といわれている。すべての子どもが視力不良による負担なく、学校生活を開始することが望まれる。

幼児の視力検査

1) 視力の定義と視標

視力とは「物体の存在や形態を認識する眼の能力」である。物体の形態を認識する尺度には、1点または1線を認める閾値「最小視認域」、2点または2線を識別できる閾値「最小分離域」、文字を判読できる「最小可読域」、2本の直線の位置のズレを識別できる閾値「副尺視力」の4つがある¹⁾。

どの尺度を用いるかにより、視力検査に使う視標が異なってくる。1909年の国際眼科学会において、「最小分離域」を示すランドルト環を国際標準視標として用いることが決定された。

人間文化研究 第2号

日本でも、1909年以来、視力検査の視標としてランドルト環を用いてきた。

2) 幼児の「目の特性」を考慮した視力検査

①視標

湖崎らは、三歳児眼科健康診査（1970年実施）において、ランドルト環と基本図形（○△□）を使った視力検査を実施し、視力検査可能率を比較している。その結果、基本図形を使った視力検査の方がランドルト環を使った視力検査よりも、検査成功者数が多かったことを報告している²⁾。そして、基本図形は、上下でも水平でも、対称性がある図形なので「認識に差がない」から、低年齢児に対する刺激としてなら有用であるが、視力検査では「視知覚のどの部分を測っているか」を知っておく必要があると特記している。すなわち、基本図形は形態の識別であるが、最小分離域の検査ではないとしている。

丸尾らは、「平成3年度厚生省心身障害研究課題」として「ランドルト環と絵視標の差」を採りあげ、ランドルト環と絵視標で差の出る頻度と正確な視力・屈折度を検討している。それによると、ランドルト環の特異度は82.03%であり、敏感度は83.33%であった。一方、絵視標の特異度は67.83%、敏感度は85.00%であった。ランドルト環は「視力の定義に則した視標」であり、知的要素や視経験の介入する絵視標よりも「ランドルト環の方が、精度が良い」と結論づけている³⁾。

森実らの推奨する点視力（ドット視力）についても、大阪市で2歳児から4歳児を対象に近見視力検査を実施している。そして、ドット視標は、「検査可能年齢は低くなるが、精度が低い」として3歳児の視力検査には適切でない⁴⁾と結論している。

幼児の視力検査に関する一考察

すなわち、これらの先行研究は、国際視標のランドルト環を用いた「最小分離域」をみる視力検査が正確であることを立証している。

②字ひとつ視力

幼児の場合、視中枢が未発達のため「読み取り困難」の現象がみられるから、単一視標を用いて視力検査を行うのが良い。「字づまり視力」は「字ひとつ視力」より、検査成功率は低い。

さらに、字ひとつ視力が「1.0」に達するのは、3歳児では67%、4歳になると75%、5歳では85%、6歳でほぼ100%との報告もある⁹⁾。これは、遠見視力検査での視力値である。幼児の場合、近見視力は遠見視力よりも良い。

これらを考慮して、単一視標を使って3歳児の近見視力検査を行う時の基準値を、成人の近見視力基準値「0.8」にするか、3歳児の遠見視力検査基準値「0.5」にするかは、今後の課題である。スクリーニングとしての3歳児視力検査結果と眼科医院での精密検査結果から、幼児の近見視力基準値を明らかにしていきたい。

③検査距離

湖崎らは、幼児の視力の特性を考慮するなら「検査距離を近づける配慮が必要である」としている。具体的には、検査距離は「標準の5mでは遠すぎて、幼児の注意を集中させるのが困難」と考え、三歳児健康診査では半分の2.5mで行なうこととした。2.5mでの視力検査は、遠見視力検査である。

さらに、湖崎らは、「小児の視力の発達は近見から始まる」ことから、近見視力検査の必要性を力説し、近見視力検査は「小児の心因性視力低下にも有用である」としている⁹⁾。

人間文化研究 第2号

これらを受けて、三歳児健康診査の視力検査の距離は2.5mで実施するようになった。しかしながら、三歳児眼科健康診査に近見視力検査は導入されず、現在に至っている。

生後1か月の乳児の視力は0.01くらいで、成長するにつれて、近くから見えるようになる。幼児の行動範囲は狭く、遊びも「手を伸ばした範囲内での遊び（近業）」が主である。具体的には、絵本を見たり、積み木をしたり、ぬり絵をしたりなどである。したがって、「近くが見えていれば」日常生活における不自由はない。そして、この時期、「近くがハッキリ見えている」なら、視機能面での心配はない。小学校入学後には近視が増えてくるから、遠見視力検査が必要になる。

「近くの方が注意の集中はしやすい」から、目の前30cmに視標を提示し、「見えているか」の検査をする近見視力検査なら幼児も容易に受けることができる。

④両眼視力検査と片眼視力検査

多くの弱視は、遠視などの屈折異常や斜視が原因の場合が多く、しかも、片眼性弱視が多い。それは、「両眼に異常や疾病がある」と、周囲の大人は、幼児の視行動から気づくことが多い。一方、「片眼のみの異常や疾病」の場合は、周囲の大人も気づきにくい。

ふつう、両眼で対象物を見るので、「視力良好眼」が「視力不良眼」をカバーして「見えてしまう」。そのため、「視力不良眼」に気づかない場合が多い。子どもは「しだいに見えるようになる」。したがって、「ハッキリ見えた」経験のない子どもは、異常に気づかない。周囲の大人も、「両眼では見えている」から「視力不良眼」には気づかない。

すでに述べたように、「視力不良眼」に気づかないままに6歳頃を過ぎると、視神経の回路の形成期が終わってしまう。その結果、「視力不良眼」

幼児の視力検査に関する一考察

の視神経の回路は形成されない。すなわち、片眼性弱視になる。

幼児は、不自然な「片眼の視力検査」を嫌がるが、「メガネお面」など幼児が喜んで片眼視力検査を受ける工夫をして、丁寧な片眼視力検査により「視力不良眼」の早期発見・早期治療が必要である。

3歳児の視力検査実施に向けて

幼児の視力検査が困難を極めている。

その理由として、1点目は、「遠見視力検査(2.5m)を行っている」ことがあげられる。

- ①子どもは近くから見えるようになる
- ②近くの方が注意の集中はし易い。

これらを考慮するなら、遠見視力検査よりも「30cmの距離で実施する」近見視力検査の方が、検査成功の可能性が大きい。すでに述べたが、この時期、「近くがハッキリ見えている」なら視機能面での心配はない。

2点目は、幼児が「ランドルト環の切れ目」を検査者に示すのが難しいことがあげられる。「ジェスチャー」や「ランドルト環の模型」を使って答えさせたり、ランドルト環の代わりに「絵視標」「森実ドット視標」を使う等の工夫が行なわれている。しかしながら、「検査時間の短縮」と「結果の信憑性」を(同時に)解決するには至っていない。

そこで、これらの問題点を解決できる視力検査方法を考えた。

視力検査では、国際視標のランドルト環(C)が使われている。ランドルト環は「世界視標として視力の定義に則している」が、検査成功率は低い。

それは、幼児が「ランドルト環の切れ目」を「答える」のは困難だからである。具体的には、「開いてるところを教えて?」と尋ねても「切れ目でなく真中」と理解する幼児が多いのが実情である。

人間文化研究 第2号

一方、絵視標は、「検査の成功率はランドルト環よりも高い」が、被検査者の知的要素や視経験の影響が大きく、視力の定義にも則していない。

そこで、ランドルト環(C)そのものを、絵視標に見立てる方法を考えた。具体的には、ランドルト環(C)を「一口かじられたドーナツ」にみたてる。

幼児に、「ランドルト環の切れ目」=「ドーナツのかじられたヶ所」のイメージを持たせるために、『たべたのだあれ?』という絵本を作成した⁷⁾。絵本には、ウサギ・ゾウ・キリン・パンダが、「ドーナツを一口かじた」場面がある。「ドーナツのかじられた箇所」の最も近くにいる動物が「ドーナツをかじた」と思わせる。絵本の後半では、「かじられたドーナツ」を(90度・180度・270度)回して、「たべたのだあれ?」のクイズをして遊べるようになっている。いつの間にか「かじられたドーナツ」が「ランドルト環」に変わっている。親子や兄弟で「クイズ遊び」をしながら、コミュニケーションを楽しみながら、自然に視力検査の練習にもなっている。家で十分に遊び、ランドルト環に慣れてから、幼稚園・保育園および幼



絵本「たべたのだあれ?」

幼児の視力検査に関する一考察



写真1. 「視標提示パネルによる近見視力検査」(撮影：宮崎洋一)

児健康診査会場で視力検査を受ける。視力検査でも、絵本と同じく「たべたのだから？」と尋ねる。

幼児の眼前30cmにランドルト環を提示するための視標提示パネル(写真1)を作成した。

幼児は、家で遊んだ「クイズ遊び」の続きとして、視力検査を受ける。これなら、幼児は喜んで視力検査を受ける。容易に視力検査ができる。

「絵本のクイズで遊び」視力検査を受ける

【目的】

絵本で遊んだあと、3歳児が視力検査を受ける。これなら、簡単に視力検査が可能である。

3歳児を対象に近見視力検査を実施し、視力検査の成功率の検証をする。小児科医・眼科医の協力を得て、発見した視力不良者の精密検査結果から、視力不良の原因を究明する。

人間文化研究 第2号

研究成果を地域社会に還元しながら、早期発見・早期治療により機能的弱視の子どもを救済するために幼児の近見視力検査方法を確立する。

【検査時期と検査対象者】

2014年7月4日に、日幼稚園において、幼児96名（男児：49名 女児：47名）を対象に、近見視力検査を実施した。

【検査方法】

1. 2週間前に、視力検査を受ける全幼児（3歳児）に絵本を無料提供した。絵本と共に、保護者宛に、①「近くが見えるかの検査をします」（末尾資料）、②「絵本の使い方について」の通知文を出した。
2. 視力検査では、幼児を約10人のグループに分け、4列で近見視力検査を行なった（写真1）。
3. まず、両眼視力検査、引き続き、右眼視力・左眼視力を検査した。片眼視力検査では、幼児は手のアルコール消毒をして片眼を覆った。
4. 近見視力基準値を「0.5」とし、4方向（上・下・右・左）のうち3方向が合っていれば「見えている＝可」とした。
5. 「0.5」が判別できなかった子には「0.3」の視標で検査をした。
6. 今回の視力検査で、「視力検査不可」者および「0.5」未満者は、後日、担任教師が2次視力検査を行なった。

【検査結果】

今回の視力検査で、視力検査不可者の割合は2.1%（2人）であった（図1）。

そして、視力検査の結果、3歳児の視力基準値「0.5」未満は、両眼視力では1.1%（1人）、右眼視力は3.2%（2眼）、左眼視力は3.2%（2眼）であった（図2～図4）。

検査時間は、平均一人約20秒であった。

幼児の視力検査に関する一考察

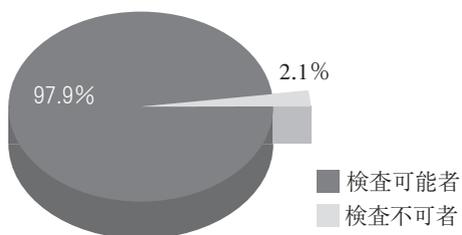


図1. 近見視力検査可能率

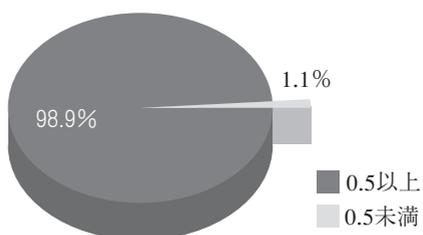


図2. 視力検査結果 (両眼)

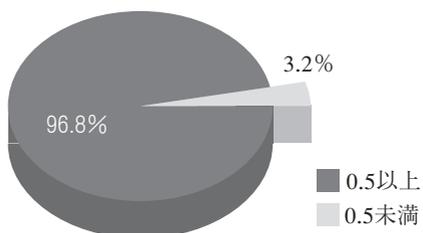


図3. 視力検査結果 (右眼)

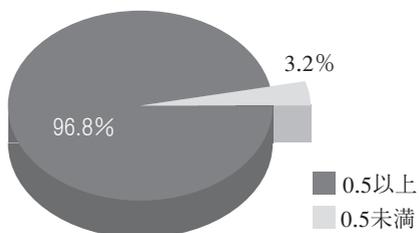


図4. 視力検査結果 (左眼)

人間文化研究 第2号

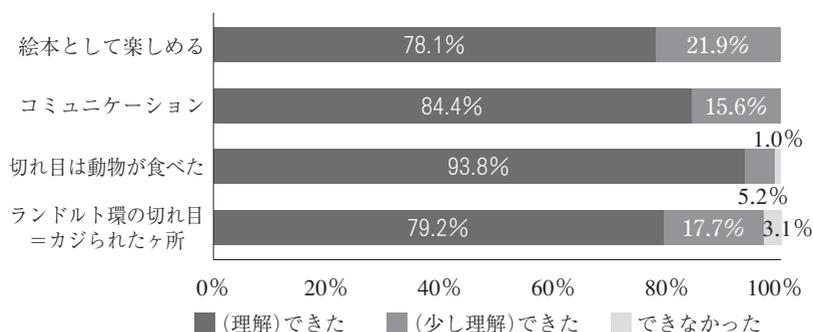


図5. 絵本に関する調査結果

【考案】

視力検査の2週間前に、絵本「たべたのだあれ？」を3歳児（96人）に配付した。保護者には「近くが見えるかの検査をする」説明書兼生活調査書（末尾資料）を配付し、「2週間、家族で絵本のクイズ遊びをする」ように協力依頼をした。

2週間後の視力検査において、幼児は、家で遊んだ「クイズ遊びの続き」として、喜んで「ランドルト環の視力検査」を受けた。最初の一人は、大きい視標「0.3」から検査を始めたが、幼児の自信に満ちた回答から、基準値「0.5」から始めても良いと考え、二人目からは「0.5」の視標から検査をした。「0.5」の視標から始めても、幼児は戸惑うことなく答えた。その結果、検査時間は平均一人20秒という短時間で終えることができた。

言葉を発しない幼児には、動物を「指差し」でもらった（1人）。

その結果、ランドルト環で近見視力検査ができなかった幼児は、知的障害を有する2人であった。

すなわち、検査成功率は97.9%（94人）であった。

鈴木らは、2013年に、鈴木眼科医院を受診した子どもの視力検査において、「ランドルト環」と「森実ドット」と「じゃんけん視標」を使って近

幼児の視力検査に関する一考察

見視力検査を行ない、その結果を「検査法の違いによる年齢別検査成功率」として、3歳児の場合、「ランドルト環」視標の成功率は41.7%（12人中5人）、「森実ドット」視標では91.7%（12人中11人）、「じゃんけん視標」は91.7%（12人中11人）であったと報告している⁸⁾。

今回、高橋が考案した「絵本で遊んでからランドルト環視標を使った近見視力」の検査成功率は97.9%で、鈴木らの行ったどの視標よりも高率（ $p < 0.05$ ）であった。

視力検査の結果は、両眼視力が3歳児の基準値「0.5」に達している幼児の割合は98.9%（93人）で、片眼視力検査では、右眼・左眼ともに96.8%（91人）であった。両眼視力が「0.5未満」者には、後日、2次検査を実施し、「0.5未満」の場合は眼科医院受診を勧告予定であったが、いなかった。

また、「絵本の使い方について」の調査項目として、①家の「クイズ遊び」において、『「ランドルト環の切れ目＝ドーナツのかじられた箇所」を理解したか』の質問では、「理解できなかった」は3.1%（3人）であった。②「家族でコミュニケーションを楽しめたか」では、「できなかった」は0%であったが、「ふつう」も15.6%（15人）いた。③「視力検査が終わっても、絵本として楽しめるか」では、「楽しめない」は0%であったが、「ふつう」も21.9%（21人）いた。

絵本では、幼児が好きな「うさぎ」「パンダ」「ぞう」「きりん」を採用した。視力検査練習用絵本としてしか使えない絵本では、家族にとっても幼児にとっても負担になる。今後、幼児と家族が楽しみながら、「いつの間にか視力検査の練習になっている絵本」を作成したい。

おわりに

全国の幼稚園・保育園および幼児健康診査において、近見視力検査を実

人間文化研究 第2号

施するなら、早期発見・早期治療により弱視になる子どもを救済できる。低年齢ほど治療効果は大きい。3歳で、弱視が発見できれば、弱視訓練は義務教育が始まるまでに終わることが可能である。新入生として、学校生活を視力不良による負担なく開始することができる。すべての子どもが視力不良による負担なく、公平に義務教育を享受できる社会を目指したい。

そのためには、「短時間」に「信憑性がある」視力検査が求められる。長年、検査される幼児の立場に立って、検査する教師の立場に立って、「時間」「労力」「費用」が少なく、さらに「信憑性がある」視力検査方法を考えてきた。結果の「信憑性」のためには、視力の定義に則したランドルト環視標を使う必要がある。幼児の理解を得るには、絵視標が適している。さらに、視力検査練習としてではなく、楽しく遊びながらランドルト環に慣れてほしい。これらを集約して、この絵本が完成した。

政府は「2019年度までにはICT教育を推進しすべての児童生徒に情報端末を配備する」計画を打ち出している。今後、小学1年生からタブレットやパソコンを使った授業が展開されることになる。これまでは黒板中心の授業形態だったから「黒板の文字が見える視力が必要」ということで、「5mの距離での視力検査」が行われてきた。黒板に代わって、パソコンやタブレット主体の授業形態になると、「近く of 文字が見える視力が必要」になる。近見視力は学習能率に大いに関係することとなる。

「遠くを見る」ときと「近くを見る」ときの、眼の仕組みは違う。したがって、「遠くが見え」ても「近くが見えにくい」子どもがいる。子どもは「しだいに見えるようになる」から「ハッキリ見えた経験がない」ので、自分から「近くが見えにくい」とは訴えない。大人は「遠くが見えれば近くが見える」と思い込んでいるから、学校の視力検査で「異常なし」なら、まさか「近くが見えにくい」とは思わない。「視力に問題がある」のに「能力がない」「努力が足りない」「根気が続かない」と思われている子ど

人間文化研究 第2号

2	眼科医院で視力検査を受けたことがありますか	はい	いいえ
3	テレビやテレビゲームを1日2時間以上しますか	はい	いいえ
4	絵本・まんがを見る（読む）のが好きですか	はい	いいえ
5	ぬり絵・積木など手先を使う遊びは好きですか	はい	いいえ
6	物にぶつかることがよくありますか	はい	いいえ
7	夜寝るとき電気をつけて寝ますか	はい	いいえ
8	平日の睡眠時間は何時間くらいですか	約（ ）時間	
9	休日の睡眠時間は何時間くらいですか	約（ ）時間	
10	休日の外遊びの時間は何時間くらいですか	約（ ）時間	

<以下書き込み不要です>

遠見視力	右眼（ ）	両眼（ ）	左眼（ ）	近見視力	両眼（ ）	右眼（ ）	左眼（ ）
------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------

【謝辞】

絵本作成および3歳児近見視力検査にご協力いただきました森本ちか氏、宮崎洋一氏に深謝いたします。

また、近見視力検査にご協力いただきましたH幼稚園の保護者・教職員・園児のみなさまに感謝します。

注【参考文献】

- 1) 所 敬, 他: 目でみる視力・屈折検査の進め方, 38, 金原出版株式会社, 2003.
- 2) 湖崎 克, 他: 3歳児健康診査における視力検査の検討, 臨床眼科, 24: 211-217, 1970.
- 3) 丸尾敏夫, 他: 三歳児視覚検査の視力検査法の検討, 厚生省心身障害研究

幼児の視力検査に関する一考察

小児の神経・感覚器等の発達における諸問題に関する研究平成3年度研究報告書, 96-101, 1992.

- 4) 前掲書3).
- 5) 初川嘉一, 他: 小児眼科・診療の最前線, 16, 金原出版株式会社, 2003.
- 6) 湖崎 克, 他: 小児の視力の特性, 眼科紀要, 15: 117-124, 1964.
- 7) 高橋ひとみ, 他: たべたのだあれ?, 創友, 2014.

「絵本でクイズ遊びをしてから視力検査をする方法」および「絵本と視標提示パネル」は, 特許取得済みである。

無断で模倣(有償・無償を問わず)することは法律により禁止されている。

- 8) 鈴木武敏, 他: 幼児・低学年児童のためのじゃんけん視標を使った近方視力チェック, 全国学校医学校保健大会(金沢)抄録集, 第5分科会, 1-2, 2013.

本報告は平成25年度科学研究費補助金交付による「学びのセーフティネット構築の一環としての視力検査の充実に関する研究」(課題番号25350865)の成果報告である。

**About the Visual Acuity Test of the Infant:
A Proposal for Near-Vision Acuity Tests
to be Conducted on Children from the Age of 3**

TAKAHASHI Hitomi

ETO Takashi

It is proposed that near-vision acuity tests be conducted in kindergartens and nurseries throughout the country and that infant medical checkups should also be carried out. This will allow early detection of and timely treatment for children with amblyopia.

The younger the age at which these tests are carried out, the more effective they will be. If amblyopia is detected and treated by the age of 3, most children will be able to complete their treatment before reaching school age. This will enable them to begin their school life without being burdened by poor eyesight, and contribute to a society in which all children have equal access to compulsory education. To bring about that end, the introduction of “reliable” visual acuity tests over a short time is necessary.

I considered the best form of visual acuity test from the standpoint of both the infant to be tested and that of the teacher carrying out the test. In order to ensure “reliability”, it is necessary to use the Landolt Ring eye-mark, which meets definitions of eyesight. In addition, a picture-based eye-mark is recommended, as it is more likely to gain the understanding of the infant being tested.

A visual acuity test will be more effective if infants have already grown accustomed to the Landolt Ring during play.

This picture book was devised with that aim in mind.