

# 眼の運動機能を高める 前庭動眼反射が表れる運動遊びの研究

松岡 哲雄  
山田 洋巳

## I. はじめに

文部科学省 学校保健統計調査 (2022)<sup>1</sup>によれば、裸眼視力1.0未満の者の割合は、年齢が高くなるにつれておおむね増加傾向となっており、小学校1年生で約4人に1人、小学校3年生で約3人に1人、小学校6年生では約半数となっている。しかし、視覚機能は、視力（感覚機能）だけでなく眼の運動機能や情報処理機能などの複合的な機能をいう<sup>2</sup>。学校保健統計調査では、視覚機能の眼の運動機能や情報処理機能などの調査はないが、視力と同様にそれらの機能も弱くなっている可能性があると考えている。

また、就学前教育と小学校教育との連続性に問題があり、子どもが不適応を起こす、「小1プロブレム」が以前話題になり、幼・保・小連携について現在も各自治体で取り組みがなされている。本研究ではその背景には、単に小学校という場への慣れという問題だけでなく、眼の運動機能の弱さも要因の一つと考えている。眼の運動機能が弱いと、勉強や作業に集中できなかったり、運動などで躓きがみられるようになったりする<sup>3,4,5</sup>。これらの躓きに対して、眼の運動機能を高める随意的眼球運動トレーニングをすることで、生活面・学習面・運動面の躓きの改善などの報告は、特別支援学校や小・中学校の通常学級・特別支援学級などでも報じられている<sup>6,7,8</sup>。また、運動能力向上の観点から、野球やバレーボールなどの球技や格闘技などでも眼の運動機能を高める随意的眼球運動トレーニングが取り入れられている<sup>9,10</sup>。

この眼の運動機能を高める随意的眼球運動トレーニングには、跳躍性眼球

運動トレーニング・追従性眼球運動トレーニング・両眼のチームワークトレーニングの三種類がある。

一点目の跳躍性眼球運動トレーニングは、ある一点から別の一点へ、視線をジャンプさせる眼球運動トレーニングのことである。この動きが弱いと、人ごみの中から人を探したり黒板の字をノートに写すのが苦手であったりなどの症状が表れる。

二点目の追従性眼球運動トレーニングは、動いているものや、本に書かれた文字などを、目で滑らかに追いかける眼球運動トレーニングのことである。この動きが弱いとキャッチボールが上手にできなかったり、本を読むときに文字を読み飛ばしてしまったり、字がきれいに書けなかったりなどの症状が表れる。

三点目の両眼のチームワークトレーニングは、両眼を協調させることによって、上記2点の眼球運動トレーニングをより正確なものにするためのもので、近くを見るときは寄り眼（輻輳）、遠くを見るときは離し眼（開散）をするトレーニングである。この動きが弱いと物が二重に見えたり、よく物や人にぶつかったり、眼が疲れやすいなど症状が表れる。

しかし、これらの随意的眼球運動トレーニングを繰り返し行っても滑らかにできず、そのトレーニング自体を苦手に行っている幼児を目の当たりにした。幼児期の運動は単調なトレーニングではなく、あくまでも遊びとして行うことが大切である。また、運動機能の発達は全身を動かす粗大運動ができるようになり、そこから微細運動へ発達することも明らかになっている。眼球運動は微細運動であり、これらが上手にできないのは粗大運動が未発達のために起こる。

眼球運動は、随意性眼球運動以外に反射性眼球運動として、前庭動眼反射がある。前庭動眼反射とは、頭が動いた時に、それと反対方向に眼球を動かして網膜に映る外界の像のぶれを防ぐ、自分の意思とは関係なく表れる反射の眼球運動である。本研究では、ミニトランポリンを使って、この反射性眼球運動の前庭動眼反射が大きく表れるジャンプや回転などの粗大運動の運動遊びを行うことで、無意識に上下左右に眼球を動かすことで、眼の運動機能

もより高められると考えた。

本研究の先行研究として、松岡（2020）<sup>11</sup>は、ミニトランポリンを利用して眼の運動機能を高める運動遊びを行った。対象の幼児に、レッスン開始前と終了後に親指から親指へ視線をジャンプさせる跳躍性眼球運動（横・縦）の回数と跳躍性テスト（数字探し）など、時間内にどのくらい回数に変化があるかを計測した。60分のみ運動遊びであったが、横・縦とも跳躍性眼球運動の回数がレッスン開始前より多くなった。ミニトランポリンを使い、前庭動眼反射が大きく表れる遊びを意図的に取り入れたことで、随意的眼球運動である跳躍性眼球運動の眼の運動機能を高めた可能性がある。跳躍性テスト（数字探し）は、横・縦の跳躍性眼球運動ほど、記録は伸びなかった。しかし、ミニトランポリンを使った運動遊びを継続的に行うことで、それらの眼の運動機能もより向上する可能性があると考えた。

幼児期の「眼の運動機能を高める遊び」や「ビジョントレーニングを取り入れた運動遊び」「前庭動眼反射の遊び」などの先行研究を、学術情報データベース CiNii 並びに J-STAGE で検索したが、ミニトランポリンを利用して眼の運動機能を高める研究は松岡（2018）<sup>12</sup>、松岡（2020）以外になかった。

スキヤモンの発育発達曲線によると、視覚機能は6歳までに成人の90%近く発達するとされており、幼児期に眼の運動機能に焦点を当てた運動をすることで、より視覚機能の発達を促す効果が期待できる。

以上のことから、生活面や学習面、運動面の躓きの解消やそれらの能力向上も期待できると考え、生涯の健康の基礎となる幼児期に実施することを目的として本研究を行った。

## II. 方法

### 1) 調査対象

調査対象は大阪府下のA幼稚園の年長児15名である。

実施時期は2022年9月、レッスン時間は50分で、全5回行った。

## 2) 調査・分析方法

対象の幼児に、初回レッスン開始前と5回目レッスン終了時に親指から親指へ視線をジャンプさせる跳躍性眼球運動の回数(横・縦)・跳躍性テスト(図1)・追従性テスト(図2)など、時間内にどのくらい回数に変化があるか計測した。

レッスンは、ミニトランポリン使用し、前庭動眼反射の表れるジャンプや回転などの運動遊びを曲に合わせて行った。

解析にはR-4.2.1を使用した。対応している標本に対して2つの母集団の分布に差があるかを検定する手法となるウィルコクソンの符号付順位和検定を用いて、レッスンの前後で眼の運動機能に変化があったかどうかを検定した。なお、有意水準は0.05(危険率5%)未満とした。また、倫理的配慮として、保護者には文章で研究の主旨を説明し、同意を得て行った。

14	1	19	21	29	12
23	7	25	27	2	18
4	13	26	30	9	22
10	20	24	3	15	28
16	11	8	5	17	6

図1 跳躍性テスト

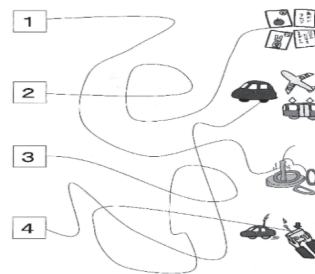


図2 追従性テスト

## Ⅲ. 結果と考察

初回レッスン開始前の親指から親指へ視線をジャンプさせる横の跳躍性眼球運動の平均回数は11.47回±4.32回で、5回目終了時の平均回数は14.87回±5.87回であった(表1)。有意差がみられ(p-value=0.001)、初回レッスン開始前より5回目レッスン終了時の横の跳躍性眼球運動の回数が多くなった。平均値の伸び率は、29.64%であった。初回レッスン開始前の縦の跳躍性眼球運動の平均回数は10.2回±3.1回で、5回目終了時の平均回数は13.73回±4.67回であった(表1)。有意差がみられ(p-value=0.004)、初回レッスン開始

前より5回目レッスン終了時の縦の跳躍性眼球運動の回数が多くなった。平均値の伸び率は、34.61%であった。

表1 本研究の計測結果

	初回レッスン開始前			5回目終了時			P値	伸び率
	N	平均値	標準偏差	N	平均値	標準偏差		
横の跳躍性眼球運動 (回数)	15	11.47	± 4.32	15	14.87	± 5.84	0.001	29.64%
縦の跳躍性眼球運動 (回数)	15	10.2	± 3.1	15	13.73	± 4.67	0.004	34.61%
跳躍性テスト (個)	14	4.36	± 2.58	14	6.64	± 2.64	0.007	52.29%
追従性テスト (個)	14	2.21	± 2.11	14	3.5	± 1.92	0.053	58.37%

初回レッスン開始前の跳躍性テストの平均個数は4.36回±2.58回で、5回目終了時の平均個数は6.64回±2.64回であった(表1)。有意差がみられ(p-value=0.007)、初回レッスン開始前より5回目レッスン終了時の回数が多くなった。平均値の伸び率は、52.29%であった。

初回レッスン開始前の追従性テストの平均個数は2.21回±2.11回で、5回目終了時の平均個数は3.5回±1.92回であった(表1)。平均個数は増えたが、有意差はみられなかった(p-value=0.053)。平均値の伸び率は、58.37%であった。

先行研究として松岡(2020)は、ミニトランポリンを利用した眼の運動機能を高める運動遊びを、年長児9名を対象に1回60分(全1回)で行った。対象の幼児に、レッスン開始前と終了後に親指から親指へ視線をジャンプさせる跳躍性眼球運動(横・縦)の回数と跳躍性テストなど、時間内にどのくらい回数に変化があるかを計測した(表2)。初回レッスン開始前の親指から親指へ視線をジャンプさせる横の跳躍性眼球運動の平均回数は26.67回±4.52回で、終了時の平均回数は30.22回±4.08回であった。平均値の伸び率は、13.31%であった。

縦の跳躍性眼球運動の平均回数は25.89回±5.38回で、終了時の平均回数は30回±4.08回であった。平均値の伸び率は、15.87%であった。

初回レッスン開始前の跳躍性テストの平均個数は8.67回±2.67回で、終了時の平均個数は8.89回±2.6回であった。平均値の伸び率は、2.54%であった。

表2 松岡（2020）の計測結果

	初回レッスン開始前				終了時			伸び率
	N	平均値	標準偏差		N	平均値	標準偏差	
横の跳躍性眼球運動（回数）	9	26.67	± 4.52		9	30.22	± 4.08	13.31%
縦の跳躍性眼球運動（回数）	9	25.89	± 5.38		9	30	± 4.08	15.87%
跳躍性テスト（個）	9	8.67	± 2.67		9	8.89	± 2.6	2.54%

60分だけの運動遊びであったが、横・縦とも跳躍性眼球運動の回数が初回レッスン開始前より多くなった。

横・縦の跳躍性眼球運動の回数と跳躍性テストについて、本研究と松岡（2020）を比較すると（表1・表2）、横・縦とも跳躍性眼球運動の回数については、本研究では、目を動かすのが苦手な幼児が多くいたため、横・縦とも跳躍性眼球運動の回数の平均値が低くなった（図3）。しかし、横の跳躍性眼球運動の初回レッスン開始前から終了時の伸び率を比較すると、レッスン1回のみ行った松岡（2020）では、13.31%だったのに対し、レッスン5回行った本研究の方が29.64%と伸び率が大きかった。

また、縦の跳躍性眼球運動の初回レッスン開始前から終了時の伸び率を比較すると、松岡（2020）では、15.87%だったのに対し、本研究の方が34.67%と伸び率が大きかった。並びに本研究と松岡（2020）で、縦の跳躍性眼球運動の方が、横の跳躍性眼球運動より伸び率が大きかった理由として、トランポリンで横に回転する動きより、上下にジャンプする動きの方が多くあり、それに伴い前庭動眼反射も上下の眼球の動きが多くなったためだと推察される。

且つ、跳躍性テストについても、初回レッスン開始前から終了時の伸び率をみると、松岡（2020）では、2.54%だったのに対し、本研究の方が52.29%と伸び率が大きかった。

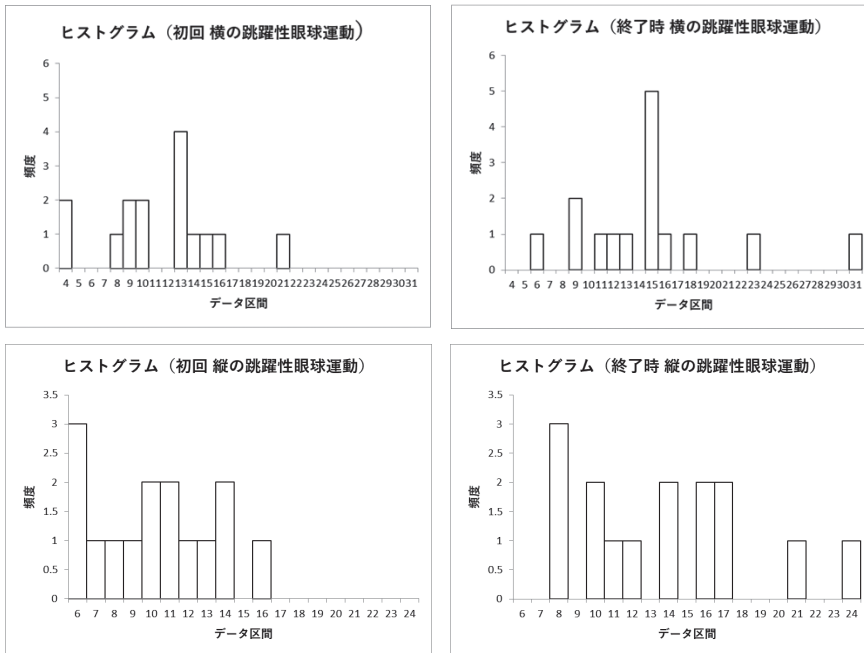


図3 初回及び終了時の横・縦の跳躍性眼球運動のヒストグラム (上段:横 下段:縦)

以上のことから、ミニトランポリンを使った運動遊びを継続的に行うことで、眼の運動機能をより高めることが期待できる。

#### IV.おわりに

ミニトランポリンは、場所を取らず運動量が確保でき、平衡感覚などの調整力や体幹の強さも養いながら、眼の運動機能を高めることも期待できる運動器具である。しかし着地に失敗したり、複数人で跳んで衝突するなどの事例があり、そういった事故が起こらないように、「2人では跳ばない」、「床に降りる時は、トランポリンでのジャンプをストップしてからゆっくり降りる」などのお約束をさせるなど、取り扱いには細心の注意が必要である。

## 引用文献

- 1 文部科学省『令和3年度学校保健統計調査』（速報値），2022
- 2 内藤貴雄『ビジョントレーニングで脳力アップ』法研，p.32，2015
- 3 村上 加代子「読み書きが苦手な児童への英語指導の工夫：研究ノート」神戸山手短期大学紀要（54），pp.113-123，2011
- 4 佐藤 忠全「知的障害のある生徒に対するビジョントレーニングの効果：中学部における自立活動の実践から」弘前大学教育学部附属特別支援学校研究紀要（20），pp.81-84，2014
- 5 谷地 美奈子「読み書きの力を高め、定着を図るための指導：視機能の知見を取り入れた指導を通して」弘前大学教育学部附属特別支援学校研究紀要（20），pp.77-78，2014
- 6 北出勝也『クラスで楽しくビジョントレーニング 見る力を伸ばして，学力&運動能力アップ！』図書文化社pp.20-23，2017
- 7 土田優子「特別支援教育 学習障害（LD）傾向児童の自己肯定感を高める支援の在り方：通級による指導におけるビジョントレーニングの効果」教育実践研究 29，pp.217-222，2019
- 8 三浦光哉・小島彩葉「学習障害児への認知プロフィール分析を活かした読み書き指導とビジョントレーニングの効果」宮城教育大学特別支援教育総合研究センター研究紀要（8），pp.1-13，2013
- 9 田中弘之・山中匡「ビジョントレーニングは投手の制球力を向上させるか？」鳴門教育大学実技教育研究 9，pp.57-62，1999
- 10 中灘友希・池上 寿伸「バレーボールのサーブレシーブ技能に及ぼすビジョントレーニング効果に関する研究」佐賀大学教育実践研究（21），pp.103-115，2004
- 11 松岡哲雄「前庭動眼反射を利用したビジョントレーニングの運動遊びについての研究」幼年児童教育研究（32），pp.59-62，2020
- 12 松岡哲雄「前庭動眼反射を利用した眼球運動の機能を高める運動遊びの研究」日本視覚学会2018年夏季大会 抄録集p.120，2018

## 謝辞

本研究にご協力頂きました幼稚園の園長先生をはじめ諸先生方には、深く感謝致します。

## 付記

本研究は、幼年教育実践学会 研究奨励金の助成を受けたものです。