

# 幼児期の運動遊びは児童期の運動能力と実行機能に影響を及ぼすか？

池田 英治\*

鈴木 和弘\* 渡邊 信晃\* 比留間 浩介\*\* 川村 徹\*\*\*

## 抄 録

本研究は、幼児期の積極的な「運動遊び」への取り組みが、体力や基礎的運動能力の変容及び実行機能に如何に影響を及ぼすかについて明らかにすることを目的とした。具体的には、運動遊びを行うことによる幼児の短期的（6 カ月間）な体力レベルの変容と実行機能と体力の関係性について検討した。さらに、運動遊びプログラムが与える体力への長期的な効果（約 2 年）について検証を試みた。研究対象者は、ながい AKP に参加している 7 つの保育園・児童センターに在籍する幼児（年長）119 名、ながい AKP に参加していた長井市の 4 つの小学校に在籍する児童（小学 2 年）122 名及び、ながい AKP を経験していない児童（小学 2 年）90 名を対象とした。

分析に際しては、幼児版体力テスト及び新体力テスト（文部科学省，2000）を用いて体力を測定した。また、ストループテスト（新ストループテストⅡ、箱田・渡辺）を用いて実行機能を評価した。まず、幼児期における短期間（約 6 カ月）での体力の変容と性別による差異を検討するために、「測定時期（春、秋）×性別」を要因とした繰り返しのある二元配置分散分析を行った。次に、幼児期における各測定項目間の相関の有無を明らかにするために、ピアソンの積率相関係数（pearson's  $r$ ）を算出した。さらに、体力テストの長期的な変容をについて、潜在曲線モデルを用いて検証した。最後に、幼児期の運動プログラムの影響は小学生においても残存するのか否かについて、プロジェクト参加（あり、なし）を要因とした対応のない  $t$  検定を用いて検討した。その際には、ながい AKP に参加していた児童を Active 群（A 群）、ながい AKP に不参加であった児童を Normal 群（N 群）とした。本研究の主な知見は以下の通りである。

- 1) 幼児期の運動遊びプログラムには、短期的な効果は認められるものの、1 年を超える長期的な効果は認められない可能性がある。
- 2) 実行機能と反復横跳びの間には有意な正の相関関係が認められる。
- 3) 体力の変容過程（短期、長期）は測定種目や性別によって異なる可能性がある。

キーワード：体力，運動能力，実行機能，縦断的調査

---

\* 山形大学 〒990-8560 山形県山形市小白川町 1-4-12  
\*\* 山形県立米沢女子短期大学 〒992-0025 山形県米沢市通町 6-15-1  
\*\*\* 長井市教育委員会 〒993-0085 山形県長井市高野町 2-7-37

# Does exercise/play program in preschools on affect motor ability and executive functions in elementary schools?

Eiji Ikeda\*

Kazuhiro Suzuki\* Nobuaki Watanabe\* Kosuke Hiruma\*\* Toru Kawamura\*\*\*

## Abstract

The purpose of this study was to clarify the influence of participation exercise/play program in preschools on development of physical fitness and basic motor ability and executive function. In particular, we examined the changing of the physical fitness level of preschools in the short term (about 6 months) by exercise/play program and the relationships between executive function and physical fitness. Furthermore, we attempted to verify the long-term effect (about two years) on the physical fitness level of the exercise/play program. The subjects were 119 preschools (five-year-old) in seven nursery schools who participating in Nagai-Active Kids Project (Nagai-AKP). Also, the subjects were 122 second grade boys and girls in 4 elementary schools who participated in Nagai-AKP and 90 second grade boys and girls who did not experience for the Nagai-AKP.

For the analysis, physical fitness was measured using the physical fitness test for kindergarten children and the new physical fitness test (Ministry of Education, Culture, Sports, Science, 2000). Moreover, executive function was evaluated using Stoop Test (New Stroop Test II, Hakoda and Watanabe). First, in order to reveal the changing of the physical fitness in the short term and the gender influences in preschools by two-way repeated measure ANOVA. Secondary, correlation between each measurement in preschools was examined by pearson's  $r$ . Besides, in order to clarify the long-term changing of the physical fitness, it was verified using the Latent growth curve modeling. Finally, we examined the effects on elementary schools during exercise/play program in preschools using two-tailed unpaired  $t$  test. For comparison, they were grouped into group-A (participants of exercise/play program in preschools) and group-N (Non-participants). The key findings of this study were as follows.

1) It is recognized that the short-term effects of exercise/play program in preschools. However, the long-term effects may not be.

2) There is a significant positive correlation between executive function and “side step”.

3) It is suggested that changing process of physical fitness (short term, long term) differ depending on the measurement item and gender.

Key Words : physical fitness, motor ability, executive function, longitudinal survey

---

\* Yamagata University, 1-4-12 Kojirakawa-machi, Yamagata-shi Yamagata 990-8560

\*\* Yamagata Prefectural Yonezawa Women's Junior College, 6-15-1 Tori-machi, Yonezawa-shi, Yamagata 992-0025

\*\*\* Nagai City Board of Education, 2-7-37 Kouya-cho, Nagai-shi Yamagata 993-0085

## 1. はじめに

山形県長井市において 2013 年度よりスタートした「ながいアクティブキッズプロジェクト」(以下、ながい AKP) は、幼児期の「運動遊び」を軸とした子どもたちの健全な発育発達(ライフスタイルの確立)を目指して進められてきた。時流れて、2014~16 年度においては、笹川スポーツ財団からの助成を受け、幼児だけでなく、3~15 歳のライフスタイルや体力・運動能力についても調査を試みた。2016 年度に文部科学省の委託事業としては終了したものの、本プロジェクトは、長井市独自の施策として今なお継続されている。

本プロジェクトにおいては、幼児に対して年 2 回の体力測定を、また、プログラムを経験した子どものその後の体力や運動能力の変容を捉えるために、小学生においては新体力テストの測定やライフスタイルに関する質問紙調査を行っている。それらを逐次フィードバックするとともに、プロジェクトに参加する保育園・児童センターのスタッフで構成される委員会において定期的に情報交換を行ってきた。また、運動プログラムに関しては、研究者らが専門的な立場からの助言を行いながら、各施設のスタッフと協働して、環境や資源に応じた運動遊びを考案・実施してきている。中でも、本プロジェクトにおける幼児期の運動プログラムの中心である「運動遊び」は、園庭や遊戯室を活用したサーキット遊び、リズムダンス運動などバリエーションに富み、十分な運動の量・質を確保できるものであり、これらの実践の成果として、一昨年度においては、小学校 1 年生の体力水準が全国平均と比して高いことを報告した(鈴木ほか, 2016)。さらに、昨年度においては、特定の運動に偏らない多様な運動遊びを促す働きかけが、「走・跳・投」といった基本的な「運動スキル」の獲得や運動能力へ影響を及ぼすか否かについて、本プロジェクトを経験した小学校低学年児童と未経験の児童とを比較して検討した(渡邊ほか, 2017)。その結果、幼児期の運動遊びプログラムが、小学校低学年時の体力テストの記録や動作の習熟度に及ぼす影響は、それほど大きくはないことが明らかとなったものの、中・長期的な視点に立って、継続的に追跡・検討することが必要であると考えられた。

一方、これまでの 4 年間における介入の際に、「ながい AKP」参加歴の長い子どもとそうでない子どもでは、体力や運動能力に差があることは勿論のこと、「注意能力や認知能力に差があるのではないか」との経験則的な実感を抱くに至った。これまで行ってきた幼児期における積極的な「運動遊び」を取り入れるプログ

ラムは、幼児の体力や基礎的運動能力、ひいては、実行機能にまで影響を及ぼしている可能性が考えられる。今日までに、運動の習熟過程や運動能力の発達について縦断的に検討された研究は幾つか認められるものの、積極的な「運動遊び」の取り組みがこれらに及ぼす影響について、長期にわたる追跡的研究は僅かであり、また、実行機能と運動の関係性について検討した例は数少なく(Buck et al., 2008)、その中でも、幼児の運動能力と実行機能の関係については殆ど検証されていない(城戸・中野, 2013)。

以上のことを明らかにできれば、子どもの体力や運動能力の発達、運動習慣の形成、及びそれがもたらす副次的効果(実行機能の向上)の観点から、幼保一小連携の具体的な介入方法に対する一助を提供できるだろう。

## 2. 目的

本研究は、幼児期の積極的な「運動遊び」への取り組みが、体力や基礎的運動能力の変容及び実行機能に如何に影響を及ぼすかについて明らかにすることを目的とした。なお、本報告では、特に、体力と実行機能(ある目的を実行するために注意や行動を適切に制御する機能)の評価、体力の変容過程、それらの変数の関係性に焦点を当てることとする。具体的には、運動遊びを行うことによる短期的(6 カ月間)な体力の変容を検討するとともに、幼児の実行機能と体力の関係性について検討する。最後に、運動遊びプログラムが与える体力への長期的な効果(約 2 年)について検証することとする。

## 3. 方法

### 3.1. 対象者

ながい AKP に参加している 7 つの保育園・児童センターに在籍する幼児(年長) 119 名、ながい AKP に参加していた長井市の 4 つの小学校に在籍する児童(小学 2 年) 122 名及び、ながい AKP を経験していない児童(小学 2 年) 90 名を対象とした。なお、データの有効数は以下の通りである。

1) 相関分析、繰り返しのある二元配置分散分析: ながい AKP に参加している幼児の内、3 年間分の体力測定データに欠損が認められない 90 名(67.2%)を対象とした。

2) 潜在曲線モデル: ながい AKP に参加していた児童の内、4 年間分の体力測定データに欠損が認められない 68 名(55.7%)を対象とした。

3) 対応のない  $t$  検定: ながい AKP に参加していた

児童 107 名 (87.7%)、ながい AKP に不参加の児童 90 名 (2016 年、100.0%) 及び 88 名 (2017 年、97.7%) を対象とした。

### 3. 2. 調査項目

幼児については、幼児版体力テスト (8 種類、表 2・3 を参照) を、小学生については、各学校で実施されている新体力テスト (文部科学省, 2000) を用いて体力を測定した。

また、ストループテスト (新ストループテスト II、箱田・渡辺) を用いて実行機能を評価した。全 4 つの課題の内、以下の 2 つについて検査した。

- 1) ストループ 1 (統制条件) : 黒インクで書かれた色名語と対応する色を、5 色の色パッチから選択する。
- 2) ストループ 2 (逆ストループ条件) : 文字の色・色名不一致語が意味する色を、色パッチの中から選択する。

以上の 2 つの課題についての正答数と誤答数を求め、それらの値を用いて誤答率 (誤答数 / 正答数 × 100) 及び、逆ストループ干渉率 ( ( (1 の正答数 - 2 の正答数) ÷ 1 の正答数 ) × 100) を算出した。

### 3. 3. 手続き

幼児の体力テストは年 2 回 (春、秋)、ストループ検査は年 1 回 (秋)、児童の新体力テストの測定は年 1 回 (春) とし、全ての測定・調査は平成 29 年 5 月から平成 30 年 2 月にかけて実施した。

測定・調査は、長井市教育委員会、長井市子育て支援課の同意を得た上で行われた。実施に際しては、1) 測定・調査への参加は任意によるものであるため、参加しない場合でもいかなる不利益を被ることはないこと、2) 測定・調査の結果は、学術的な目的にのみ使用すること、3) データは全て統計処理され、対象者が特定されないようにし、個人情報・プライバシーの保護に全力を尽くすことを、各学校長、園長・センター長に説明した。なお、本研究は、山形大学地域教育文化学部倫理委員会の承認を経て行われた。

### 3. 4. 統計解析

平成 29 年度に収集したデータと過去 4 年間で蓄積してきたデータを併せ、検証を試みた。まず、幼児期における短期間 (約 6 カ月) での体力の変容と性別による差異を検討するために、「測定時期 (春、秋) × 性別」を要因とした繰り返しのある二元配置分散分析を行った。その事後処理については、交互作用を優先して分析を行い、交互作用が認められた場合には、要

因別の単純主効果検定を施すこととした。

次に、幼児期における各測定項目間の相関の有無を明らかにするために、ピアソンの積率相関係数 (pearson's  $r$ ) を算出した。

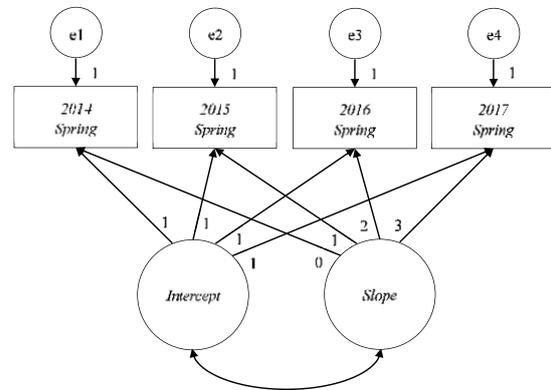


図 1 経時変化を捉えるための潜在曲線モデル

さらに、体力テストの長期的な変容について、潜在曲線モデルを用いて検証した。ここでは、4 時点 (2014 年春、2015 年春、2016 年春、2017 年春) のデータを用いてモデルを構築することとした。分析に先立ち、モデル中の「切片」から各時点へのパスは 1 に固定するとともに、「傾き」から各時点へのパス係数は、1 年目は 0、2 年目は 1、3 年目は 2、4 年目は 3 に固定した (図 1)。モデルの適合度については、NFI (Normed Fit Index)、CFI (Comparative Fit Index)、RMSEA (Root Mean Square error of approximation)、 $\chi^2$  値の有意性を用いて総合的に評価することとした (鈴木ほか、2010)。

最後に、本プロジェクトにおける幼児期の運動プログラムの影響は小学生においても残存するのかについて、プロジェクト参加 (あり、なし) を要因とした対応のない  $t$  検定を用いて検討した。その際、ながい AKP に参加していた児童を Active 群 (A 群)、ながい AKP に不参加であった児童を Normal 群 (N 群) とした。

なお、全ての統計処理は、SPSS Statistics 22.0 (IBM) 及び Amos 19.0 (IBM) を使用し、有意水準は両側 5% 未満とした。

## 4. 結果及び考察

### 4. 1. 対象者が幼児期に実施していた運動プログラム

表 2 に対象者 (年長児、小学 2 年生) が参加していたプロジェクト内容を示した。表中の運動実践指導は、大学教員等の有識者やそれらから指導を受けた学生が、幼児に直接運動指導を行う機会であり、様々な運動様式を含んだ遊びや鉄棒、マット運動、リズムダンス運

動などを行った。また、多様な運動遊びプログラムについては、各施設の環境や資源に応じて、各施設が独自に作成したものである（1回あたり約20～60分）。さらに、専門家を招いてリズムダンスの講習会を不定期に開催し、子どものみならず、保育士・保護者等への指導・助言を行った。

表1 幼児期に実施されたプロジェクト内容

|              | 2013            | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|--------------|-----------------|------|------|------|------|
| 対象幼児（年長）     |                 |      | ○    | ○    | ○    |
| 対象児童（小学2年）   | ○               | ○    | ○    |      |      |
| 体力測定         | 2回              | 2回   | 2回   | 2回   | 2回   |
| リズムダンス講習会    | 2回              | 1回   | 2回   | 2回   | 1回   |
| 運動実践指導       | 2回              | 10回  | 8回   | 8回   | 8回   |
| 多様な運動遊びプログラム | 週に1～3回 各保育施設で実施 |      |      |      |      |

Note：「○」はプログラムを受けたことを示す

#### 4. 2. 幼児期における短期間での体力テストの変容と性別の影響

表2に各測定時点（春：5～6月、秋：10～11月）における年長児の体格、体力測定項目及びストループ検査の結果を示した。繰り返しのある二元配置分散分析の結果、いずれにおいても交互作用は認められなかったものの、握力（ $F(1,88)=7.430, p=.000, \text{partial } \eta^2=.078$ ）、立ち幅跳び（ $F(1,88)=5.249, p=.024, \text{partial } \eta^2=.056$ ）、ボール投げ（ $F(1,88)=6.109, p=.015, \text{partial } \eta^2=.065$ ）、25m走（ $F(1,88)=15.604, p=.000, \text{partial } \eta^2=.151$ ）、長座体前屈（ $F(1,88)=13.098, p=.000, \text{partial } \eta^2=.130$ ）において、測定時期の主効果が認められ、春よりも秋の測定値の方が有意に高いことが明らかとなった。

また、握力（ $F(1,88)=7.118, p=.009, \text{partial } \eta^2=.075$ ）、立ち幅跳び（ $F(1,88)=4.016, p=.048, \text{partial } \eta^2=.044$ ）、ボール投げ（ $F(1,88)=20.218, p=.000, \text{partial } \eta^2=.187$ ）、長座体前屈（ $F(1,88)=4.553, p=.036, \text{partial } \eta^2=.149$ ）において、性別の主効果が認められ、長座体前屈を除く3つの項目において女兒よりも男児の記録が有意に高いことが明らかとなった。以上より、幼児期においては比較的短期柔軟性を除く全ての項目において男児の記録が女兒よりも優れており、これは至極妥当な結果であった。

着目すべきは有意な差異が認められた変数であっても、その効果量は異なる点である。測定時期を要因とした主効果において最も高い効果量を示した項目は、「25m走」であり、本プロジェクトにおけるプロ

ラムの短期的な効果は走動作において最も顕著であった。また、性別の主効果において最も高い効果量を示した項目は、「ボール投げ」であり、これは、ある程度の経験や練習を積まないと習得されないとされる投動作（桜井，1997）が、女兒において特に重視すべき測定項目であることを示唆していると捉えられる。

表2 年長児における各測定項目の記述統計量

| Variables   | Gender | M      | SD    | Range  |       |
|-------------|--------|--------|-------|--------|-------|
| 身長（春）       | 男      | 110.11 | 4.68  | 100.0  | 119.2 |
|             | 女      | 108.67 | 4.82  | 99.0   | 118.5 |
| 身長（秋）       | 男      | 112.51 | 4.78  | 102.4  | 121.7 |
|             | 女      | 110.92 | 5.12  | 101.2  | 121.6 |
| 体重（春）       | 男      | 18.51  | 2.47  | 14.1   | 25.0  |
|             | 女      | 17.63  | 2.47  | 13.2   | 24.0  |
| 体重（秋）       | 男      | 19.12  | 2.77  | 14.5   | 25.6  |
|             | 女      | 18.26  | 2.80  | 13.4   | 26.0  |
| 握力（春）       | 男      | 9.29   | 1.85  | 4.8    | 13.3  |
|             | 女      | 8.57   | 1.78  | 4.5    | 11.5  |
| 握力（秋）       | 男      | 9.96   | 2.03  | 5.0    | 14.0  |
|             | 女      | 8.73   | 1.81  | 6.0    | 12.3  |
| 立ち幅跳び（春）    | 男      | 108.07 | 15.45 | 80.0   | 145.0 |
|             | 女      | 102.72 | 17.69 | 60.0   | 135.0 |
| 立ち幅跳び（秋）    | 男      | 111.48 | 13.04 | 88.0   | 150.0 |
|             | 女      | 105.54 | 12.51 | 75.0   | 130.0 |
| ボール投げ（春）    | 男      | 6.92   | 2.43  | 2.0    | 13.0  |
|             | 女      | 4.88   | 1.94  | 1.0    | 10.0  |
| ボール投げ（秋）    | 男      | 7.33   | 2.59  | 2.0    | 15.0  |
|             | 女      | 5.37   | 2.11  | 1.0    | 11.0  |
| 25m走（春）     | 男      | 6.51   | 0.65  | 5.5    | 8.3   |
|             | 女      | 6.54   | 0.65  | 5.1    | 7.9   |
| 25m走（秋）     | 男      | 6.23   | 0.47  | 5.4    | 7.2   |
|             | 女      | 6.39   | 0.60  | 5.2    | 7.7   |
| 反復横跳び_1本（春） | 男      | 11.48  | 2.77  | 6.0    | 11.0  |
|             | 女      | 10.80  | 2.59  | 6.0    | 17.0  |
| 反復横跳び_1本（秋） | 男      | 11.73  | 2.92  | 5.0    | 15.0  |
|             | 女      | 11.44  | 2.57  | 4.0    | 15.0  |
| 反復横跳び_3本（春） | 男      | 25.89  | 4.53  | 14.0   | 35.0  |
|             | 女      | 24.28  | 4.27  | 16.0   | 36.0  |
| 反復横跳び_3本（秋） | 男      | 24.68  | 3.62  | 16.0   | 32.0  |
|             | 女      | 24.24  | 3.47  | 16.0   | 31.0  |
| 体支持（春）      | 男      | 56.03  | 48.65 | 5.6    | 180.0 |
|             | 女      | 50.17  | 31.54 | 4.6    | 180.0 |
| 体支持（秋）      | 男      | 55.94  | 32.86 | 8.5    | 135.7 |
|             | 女      | 46.92  | 27.58 | 8.9    | 115.1 |
| 長座体前屈（春）    | 男      | 25.56  | 6.18  | 7.0    | 38.0  |
|             | 女      | 27.77  | 6.35  | 14.5   | 40.5  |
| 長座体前屈（秋）    | 男      | 27.99  | 5.98  | 15.5   | 38.0  |
|             | 女      | 30.57  | 6.75  | 15.5   | 45.0  |
| ストループ1(正答数) | 男      | 11.96  | 4.44  | 4.0    | 21.0  |
|             | 女      | 12.49  | 5.89  | 2.0    | 25.0  |
| ストループ2(正答数) | 男      | 12.73  | 4.13  | 4.0    | 21.0  |
|             | 女      | 13.28  | 5.37  | 3.0    | 24.0  |
| 誤答率1        | 男      | 5.72   | 14.42 | 0.0    | 75.0  |
|             | 女      | 7.48   | 18.98 | 0.0    | 100.0 |
| 誤答率2        | 男      | 8.15   | 18.71 | 0.0    | 93.3  |
|             | 女      | 5.25   | 13.81 | 0.0    | 83.3  |
| 逆ストループ干渉率   | 男      | -16.24 | 44.11 | -175.0 | 63.6  |
|             | 女      | -22.15 | 65.96 | -300.0 | 50.0  |

Note：サンプル数は、いずれも男児（ $n=44$ ）、女兒（ $n=46$ ）

#### 4. 3. 幼児期における体力テストと実行機能の関係

表3に幼児における各測定項目間の相関分析の結果を示した。相関分析の結果、ストループ1（正答数）と反復横跳び（3本線）の間に有意な正の相関（ $r=.35, p=.000$ ）が認められた。その他、ストループ2（正答

表3 各測定項目間の相関

| Variables   | 1       | 2       | 3        | 4        | 5        | 6        | 7       | 8      | 9     | 10    | 11      | 12     | 13    | 14   | 15 |
|-------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|------|----|
| 1. 身長       | —       |         |          |          |          |          |         |        |       |       |         |        |       |      |    |
| 2. 体重       | .826*** | —       |          |          |          |          |         |        |       |       |         |        |       |      |    |
| 3. 握力       | .464*** | .372*** | —        |          |          |          |         |        |       |       |         |        |       |      |    |
| 4. 立ち幅跳び    | .191    | .018    | .493***  | —        |          |          |         |        |       |       |         |        |       |      |    |
| 5. ボール投げ    | .389*** | .289**  | .613***  | .424***  | —        |          |         |        |       |       |         |        |       |      |    |
| 6. 25m走     | -.279** | -.153   | -.540*** | -.661*** | -.417*** | —        |         |        |       |       |         |        |       |      |    |
| 7. 横跳び (1本) | -.143   | -.122   | .197     | .364***  | .127     | -.404*** | —       |        |       |       |         |        |       |      |    |
| 8. 横跳び (3本) | -.011   | -.050   | .292**   | .326**   | .269*    | -.350**  | .589*** | —      |       |       |         |        |       |      |    |
| 9. 体支持      | -.006   | -.144   | .202     | .283**   | .231*    | -.214*   | .202    | .239*  | —     |       |         |        |       |      |    |
| 10. 長座体前屈   | .168    | .123    | .247*    | .086     | .295**   | -.195    | .069    | .230*  | .115  | —     |         |        |       |      |    |
| 11. ストループ1  | .078    | -.046   | .231*    | .154     | .174     | -.148    | .018    | .348** | .118  | .132  | —       |        |       |      |    |
| 12. ストループ2  | .016    | -.036   | .132     | .035     | .068     | -.058    | -.005   | .219*  | .062  | .100  | .711*** | —      |       |      |    |
| 13. 誤答率1    | .247*   | .219*   | .090     | -.102    | .061     | .086     | -.171   | -.214* | .053  | -.037 | -.254*  | -.218* | —     |      |    |
| 14. 誤答率2    | .154    | .051    | .046     | .002     | -.003    | -.093    | -.080   | .054   | -.021 | -.083 | -.099   | -.174  | .135  | —    |    |
| 15. 干渉率     | .085    | .004    | .095     | .112     | .104     | -.103    | .025    | .192   | .136  | .031  | .541*** | -.061  | -.151 | .013 | —  |

Note: いずれの記録も秋時点のデータを用いている (N = 90)

\*p < .05, \*\*p < .01, \*\*\*p < .001

数) や誤答率1及び2においても体力テストの結果と相関を有する結果が認められたものの、それらはいずれも弱い相関の程度であった。以上より、幼児期における実行機能と体力の発達において有意に関連する項目は、本調査で独自に設定している項目の「反復横跳び (3本線)」であり、これは、当該テストが、単に敏捷性を測るだけではなく、ある目的を実行するために

注意や行動を適切に制御する機能を必要とする高度な課題であることを示唆している。先行研究においては、持久力と実行機能との間に関連があることが報告されていることから (Buck et al., 2008)、本調査における結果をもってして実行機能と体力テストの関係性を結論づけるのは尚早である。ただし、本知見を発展的に解釈すれば、「反復横跳び (3本線)」を評価することで、脳機能の発達を間接的に伺い知ることができると言えるだろう。

表4 体格と体力テストの経年変化 (M±SD)

| Variables | 2014          | 2015          | 2016          | 2017          |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 身長 (男)    | 104.99 ± 3.90 | 113.47 ± 15.2 | 117.75 ± 4.39 | 122.97 ± 4.49 |
| (女)       | 104.74 ± 4.48 | 110.80 ± 4.74 | 116.91 ± 5.12 | 122.86 ± 5.27 |
| 体重 (男)    | 16.94 ± 1.82  | 19.03 ± 2.19  | 22.32 ± 3.98  | 24.48 ± 4.02  |
| (女)       | 16.94 ± 2.49  | 18.95 ± 2.95  | 21.36 ± 4.15  | 24.63 ± 5.12  |
| 握力 (男)    | 6.53 ± 1.52   | 9.63 ± 1.98   | 9.62 ± 1.65   | 10.97 ± 2.48  |
| (女)       | 5.30 ± 1.27   | 9.50 ± 3.73   | 9.21 ± 1.52   | 10.46 ± 1.88  |
| 立ち幅跳び (男) | 88.51 ± 18.7  | 103.38 ± 18.4 | 117.91 ± 13.3 | 126.92 ± 15.3 |
| (女)       | 78.03 ± 18.6  | 98.19 ± 14.8  | 114.18 ± 18.5 | 117.81 ± 22.4 |
| ボール投げ (男) | 3.92 ± 1.62   | 6.61 ± 2.28   | 9.81 ± 3.14   | 12.25 ± 4.01  |
| (女)       | 3.25 ± 1.16   | 4.47 ± 1.60   | 6.24 ± 2.04   | 8.15 ± 2.90   |
| 反復横跳び (男) | 19.70 ± 4.09  | 25.43 ± 3.99  | 32.03 ± 3.30  | 35.49 ± 6.02  |
| (女)       | 18.76 ± 3.20  | 24.79 ± 3.19  | 30.39 ± 3.03  | 31.55 ± 7.52  |
| 長座体前屈 (男) | 22.73 ± 7.01  | 23.82 ± 5.24  | 24.67 ± 6.03  | 27.03 ± 6.09  |
| (女)       | 25.47 ± 24.2  | 26.58 ± 5.90  | 27.48 ± 7.03  | 30.39 ± 7.46  |

Note: サンプル数は、いずれも男児 (n = 35)、女児 (n = 33)

#### 4. 4. 幼児期の運動プログラムがもたらす体力レベルへの長期的な効果

表4に対象児童の4年間にわたる体格及び体力の経時的変化を示した。それらのデータをもとに、5項目の体力テストの経時的変化について成長曲線モデルを用いて検証した結果を示したのが表5である。

本研究で用いた適合度指標である NFI と CFI は「.90~.95 以上」、RMSEA は「.06~.10 以下」、χ<sup>2</sup> 値の有意性は「.05 以上」であることが良いモデルを示す基準となる。

その基準より、ボール投げ及び長座体前屈のモデルは良好であることが明らかとなった。反対に、握力、立ち幅跳び、反復横跳びは不适当であり、体力の縦断的な変容は種目間で異なることが示唆された。

表5 潜在曲線モデルの適合度

| Variables | NFI  | CFI   | RMSEA | $\chi^2$ | df | p    |
|-----------|------|-------|-------|----------|----|------|
| 握力        | .371 | .395  | .294  | 34.848   | 5  | .000 |
| 立ち幅跳び     | .780 | .827  | .198  | 18.584   | 5  | .002 |
| ボール投げ     | .976 | 1.000 | .000  | 3.223    | 5  | .666 |
| 反復横跳び     | .633 | .699  | .193  | 17.891   | 5  | .003 |
| 長座体前屈     | .893 | 1.000 | .000  | 2.116    | 5  | .833 |

Note: サンプル数は、いずれも男児 (n=35)、女児 (n=33)

また、2016年(小学1年時)及び2017年(小学2年時)における新体力テストの評価合計点の平均値の差について、A群とN群を比較した結果を図2に示した。その結果、2016年においては、A群の合計点がN群よりも有意に高い ( $t(196)=2.983$ ,  $p=.003$ 、Cohen's  $d=.43$ : small) 一方で、その差は2017年においては認められなかった ( $t(193)=0.450$ ,  $p=.653$ 、Cohen's  $d=.06$ : none)。このことから、幼児期における運動遊びプログラムは、小学1年時における体力レベルを有意に向上させる可能性を示すと考えられるものの、プロジェクト終了後およそ2年を経過した後は、その効果は残存しないことが示唆された。

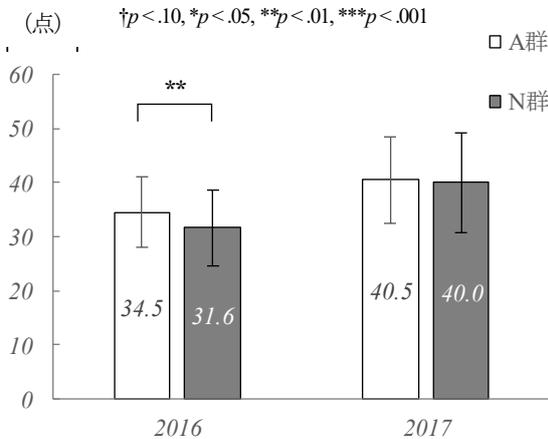


図2 児童の新体力テスト合計点の比較 (M±SD)

Note: サンプル数は、2016年: A群 (n=107)、N群 (n=90)、2017年: A群 (n=107)、N群 (n=88)

## 5. まとめ

本研究の主な知見は以下の通りである。

- 1) 幼児期の運動遊びプログラムには、短期的な効果は認められるものの、1年を超える長期的な効果は認められない可能性がある。
- 2) 実行機能と反復横跳びの間には有意な正の相関

関係が認められる。

3) 体力の変容過程(短期、長期)は種目や性別によって異なる可能性がある。

本研究のような子どもの体力や運動能力の縦断的な調査・検討は、いわゆる幼児期やプレ・ゴールデンエイジ、あるいはゴールデンエイジと呼ばれる動きの習得に適した時期に運動を行うことの重要性について、短・中・長期的な影響を同時に証明し得るものであり、各年代に必要な指導内容の充実に向けて重要な基礎的情報を提示できたのではないかと考えられる。

## 【参考文献】

- Buck, S. M., Hillman, C. H., Castelli, D. M. (2008) The relation of aerobic fitness to Stroop task performance in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40: 166-172.
- 城戸早智子・中野裕史 (2013) 保育系女子大学生における体力とストロープ課題の関係. 中村学園大学発達支援センター研究紀要, 4: 3-17.
- 文部科学省 (2001) 新体力テスト—有意義な活用のために. 株式会社ぎょうせい: 東京.
- 桜井伸二 (1997) オーバーハンド投球動作のバイオメカニクス. *バイオメカニクス研究*, 1: 287-306.
- 鈴木宏哉・西嶋尚彦・鈴木和弘 (2010) 小学生における体力の向上に関連する基本的な生活習慣の改善: 3年間の追跡調査による検証. *発育発達研究*, 46: 27-36.
- 鈴木和弘・渡邊信晃・霜多正子・川村徹・梅津紀子 (2016) 幼小中の連携を視野に入れた子どもの体力向上とライフスタイル改善を目指す追跡的研究. 2015年度笹川スポーツ研究助成研究成果報告書, 221-229.
- 渡邊信晃・鈴木和弘・比留間浩介・池田英治・川村徹 (2017) 幼児期の運動遊びが児童期の運動習慣形成と基礎的運動能力の発達に及ぼす影響. 2016年度笹川スポーツ研究助成研究成果報告書, 214-221.

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施したものです。