



幼児の運動能力と実行機能の関係

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-09-19 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 板谷, 厚 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00006590

幼児の運動能力と実行機能の関係

板谷 厚

北海道教育大学旭川校保健体育教室

The Relationship Between Physical Performance and Executive Function in 4- to 5-Year-Old Children

ITAYA Atsushi

Department of Physical Education, Asahikawa Campus, Hokkaido University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the relationship between physical performance and executive function in preschoolers. Forty-four children belonging to three public nursery schools in Asahikawa participated in this study. The children completed three physical performance tests, a fifteen-meter round-trip run test, a standing broad jump test and a consecutive jump test. Also, they performed a modified flanker task, which evaluates executive function. Results of the physical performance tests were standardized and totaled. The participants were divided into two groups (good and poor) based on their total physical score. Repeated measure analysis of variance detected significant groups (good and poor) by task (congruent and incongruent) interaction on both reaction time and error rate in a flanker task. Only on incongruent trials, the good group was superior to the poor group on both of these parameters. These results suggest that physically active children have not only a well-developed motor function but also a more efficient executive function. In conclusion, in 4- to 5-year-old children, the higher physical performance they achieve, the more efficient their executive function is.

1. はじめに

現代社会では、子どもたちの身体活動量の減少にともなう運動能力の低下が懸念されている。最近では、運動が脳機能に与える効果の側面からも習慣的に運動をおこなうことが推奨されている¹⁾。

運動能力、とくに全身持久力が、子どもの脳機能の健全な発達にかかわっていると示唆されている²⁾。運動能力（全身持久力）が高い子どもは、国語や算数の学業成績も優秀だとする報告がある³⁾。さらに、運動能力に優れる子どもは、ネガティブな感情をコントロールできる割合が高く、

社会性の獲得にも有利であると指摘されている⁴⁾。

社会性や学力にかかわる脳機能のひとつに実行機能が挙げられる。実行機能は、知覚や注意、言語や記憶など基本的な認知機能を、ある目的を達成するために統合・制御する高次の認知機能である⁵⁾。例えば、料理など、特定のゴールに向かって順序立てて行動する際に必要な能力とされる⁵⁾。実行機能はさらにいくつかの構成要素に分けられる。Miyake et al.⁶⁾によれば、課題達成に関係ない情報を無視して注意を維持する抑制機能、課題に関連する情報の更新と監視をするアップデート機能、課題に応じて注意の視点を切り替えるシフティング機能（認知的柔軟性）の3つが挙げられている。実行機能、中でも抑制機能は、学業成績と密接に関係していることが報告されている⁷⁾。さらに、幼児期から学童期にかけての子どもの社会的適応にもかかわっていることが示唆されている⁸⁾。

Hillman et al.⁹⁾は、フランカー課題¹⁰⁾を用いて9才前後の児童の運動能力（全身持久力）と実行機能の関係を検討している。フランカー課題では、中央に表示される標的刺激の向きによって左右のボタンを押し分けるように対象者に教示する。標的刺激の左右には妨害刺激が提示され、標的刺激と妨害刺激が同じ方向を向いている一致（congruent）試行と反対の方向を向いている不一致（incongruent）試行をランダムに提示する（図1）。不一致試行では、妨害刺激が標的刺激と反対側の手の反応を誘発するため干渉が生じ、すばやく正確に反応するためには、その干渉を抑制する必要がある。つまり、フランカー課題は実行機能の構成要素である抑制機能を要する認知課題である¹¹⁾。この研究の結果は、全身持久力に優れた児童はそうでない児童と比較してフランカー課題の正答率が高かったことを示した⁹⁾。

ヒトの実行機能は、3～5才で急激に発達するが、成人レベルに達するのは青年期以降であり¹²⁾、認知機能の中でも発達のタイミングがもっとも遅い¹³⁾。そのため、幼児の実行機能はライフスタイルや生活環境に影響を受けやすいと考え

られる⁵⁾。この点、幼児の運動能力も同様である。したがって、幼児においても運動能力と実行機能が関係すると考えられる。ただし、児童から高齢者を対象とした先行研究の多くでは全身持久力について検討しているが、幼児用に標準化された全身持久力のフィールドテストはない。また、実験室での全身持久力の測定は、専用の設備が必要なのに加えて、幼児の負担が大きい。

そこで本研究では、標準化された運動能力調査項目からさらに簡便に測定できる項目を3つ選択して幼児の運動能力を評価し、フランカー課題の成績と比較することで、幼児の運動能力と実行機能の関係を明らかにしようと試みた。

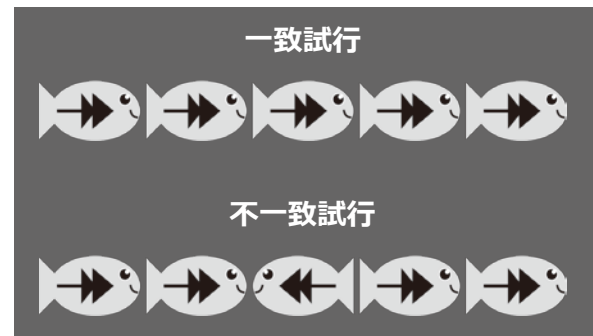


図1 修正版フランカー課題の提示刺激例

魚のイラストによる一致試行(上)と不一致試行(下)の提示刺激例。これらの正答は、一致試行で右、不一致試行で左となる。

2. 方法

2.1. 対象者

対象者は、旭川市立保育所3ヶ所に通所する年中児のうち特別支援教育を受けていない44名（女児：19名、月齢：61.43 ± 3.06ヶ月、BMI：15.66 ± 1.09）とした。協力保育所の施設長および対象者の保護者には書面により研究について説明し、研究参加の同意を得た。本研究は北海道教育大学研究倫理委員会の承認（北教大研倫2015123002）を得て実施された。

2.2. 実験の手順

標準化された幼児の運動能力テスト項目のう

ち、比較的实施しやすい立ち幅跳び、往復走および両足連続跳び越しを採用した^{1,14)}。実行機能の測定としてフランカー課題の修正版¹¹⁾を実施した。運動能力テストとフランカー課題はそれぞれ別の日に行った。

2.2.1. 運動能力テスト

運動能力テストの各項目は、幼児運動能力調査の実施要領^{1,14)}にしたがって行った。すべて屋内で測定した。なお、本研究で実施した運動能力テストは、各保育所で定期的実施しており、幼児はテスト内容を十分に理解していた。

2.2.2. フランカー課題

本研究では、魚のイラストを用いたフランカー課題の修正版を採用した。ノートPCの画面に5匹の魚のイラスト(図1)が表示され、中央の魚(標的刺激)が左右どちらを向いているか、できるだけ早く魚の向きに対応するキー(左:A, 右:L)を、左なら左手、右なら右手の第二指で押して回答させた。魚がすべて同じ方向を向いている一致試行と中央の魚だけが異なる方向を向いている不一致試行を、ランダムに各々30回提示し、全60試行を行った。刺激提示からキーを押すまでの反応時間と回答の正誤を記録した。刺激は回答キーが押されるまで提示し、前試行の回答から次の刺激が提示されるまでの間隔は1.7sとした。提示刺激サイズ(視角)は、距離30cmで横15°×縦1.7°となるように設定した。回答キーにはピンク色のテープを貼り、目立つようにした。

測定試行の前に、課題の理解を促すためのインストラクションと練習を実施した。インストラクションと練習は次の手順で行った。はじめに、5匹の魚のイラストを表示し、中央の魚を丸で囲み、丸で囲まれた魚の向きを、キーを押して回答するよう教示した。次に、5匹の魚のイラストが表示され、その1.5s後に中央の魚を丸で囲む刺激提示による試行を20回行った。その後、魚のイラストのみ提示し、回答後に正誤フィードバックを与える試行を20回実施した。最後に、測定試行と同様の刺激提示方法による練習を20回行った。

なお、フランカー課題、インストラクションお

よび練習に使用したアプリケーションはPsychoPy¹⁵⁾を用いて作成した。

2.3. データ処理および統計

フランカー課題は反応時間と誤答率によって評価した。反応時間は、一致試行と不一致試行それぞれ30試行のうち正答試行のみの平均値を求めた。誤答率は、一致試行と不一致試行それぞれの全試行に占める誤答の割合(%)とした。なお、回答まで5s以上経過した試行は反応時間とみなせないため誤答とした。一致試行と不一致試行それぞれで2/3以上の正答数が得られなかった幼児6名は、課題の理解が不十分だったとみなし、分析から除外した。

運動能力テストの測定値は、幼児運動能力調査^{1,14)}の全国標準値にもとづく6ヶ月毎の年齢区分別得点表を用いて得点化(各種目1から5点)した。運動能力テスト3種目の合計点の幼児間平均(9.89点)を基準に、幼児を上位群(>10点, 16名)と下位群(<10点, 17名)に分けた(10点の幼児5名はどちらの群にも含まれなかった)。月齢とBMIについて、対応のないt検定によって群間の差を検討した。反応時間について運動能力2水準(上位, 下位)×試行2水準(一致, 不一致)による反復測定分散分析を実施し、交互作用が有意であった場合にはBonferroniの方法によって有意確率を調整した多重比較検定を行った。運動能力と実行機能の関係を検討するために、それぞれの運動能力テストの測定値とフランカー課題の反応時間および誤答率との間で月齢を制御変数とする偏相関係数を算出した。

有意水準は $\alpha = 0.05$ とした。結果の表記は平均値±標準偏差とした。なお、統計解析はSPSS Statistics ver. 21 (IBM社製)を用いて行った。

3. 結果

運動能力テストおよびフランカー課題の全対象者平均値と標準偏差を表1に示した。

月齢および身体特性の群間差について、対応の

ない t 検定の結果、有意性はみとめられなかった（月齢：上位 61.56 ± 2.80 ヶ月，下位 61.71 ± 2.89 ヶ月， $t = 0.145$ ， $P = 0.886$ ；BMI：上位 15.53 ± 1.06 ，下位 15.80 ± 1.16 ， $t = 0.676$ ， $P = 0.504$ ）。

反復測定分散分析の結果、反応時間と誤答率の両方で、試行の主効果が認められた（反応時間： $F_{(1, 31)} = 77.645$ ， $P < 0.001$ ；誤答率： $F_{(1, 31)} = 30.315$ ， $P < 0.001$ ）。運動能力×試行の交互作用についても反応時間と誤答率の両方で有意性が認められた（反応時間： $F_{(1, 31)} = 6.564$ ， $P = 0.015$ ，図2上；誤答率： $F_{(1, 31)} = 18.153$ ， $P < 0.001$ ，図2下）。事後検定の結果、反応時間は不一致試行で上位群が下位群よりも短かった（一致試行：上位 1.23 ± 0.40 s，下位 1.41 ± 0.35 s， $P = 0.160$ ；不一致試行：上位 1.50 ± 0.51 s，下位 1.92 ± 0.53 s， $P = 0.028$ ）。誤答率も反応時間と同様に、不一致試行で上位群が下位群よりも低かった（一致試行：上位 $3.54 \pm 4.79\%$ ，下位 $3.14 \pm 3.22\%$ ， $P = 0.777$ ；不一致試行：上位 $4.79 \pm 5.57\%$ ，下位 $12.94 \pm 7.35\%$ ， $P = 0.001$ ）。また、下位群では不一致試行で一致試行よりも誤答率が高かった（ $P < 0.001$ ）。

偏相関分析の結果を表2に示した。不一致試行の反応時間および誤答率と往復走にのみ有意な正の相関が認められた（反応時間： $r = 0.379$ ， $P = 0.021$ ，図3下；誤答率： $r = 0.499$ ， $P = 0.002$ ，図4下）。

表1 測定結果の全対象者平均値

項目	平均値 ± 標準偏差
往復走 [s]	9.07 ± 0.84
立ち幅跳び [cm]	95.27 ± 15.75
両足連続跳び越し [s]	5.99 ± 1.86
反応時間（一致試行） [s]	1.31 ± 0.36
（不一致試行）	1.70 ± 0.53
誤答率（一致試行） [%]	2.98 ± 3.86
（不一致試行）	7.98 ± 7.61

4. 考察

本研究の目的は、幼児において運動能力と実行機能が関係するかどうか決定することであった。年中児を対象に、運動能力テストとフランカー課題を実施した。運動能力上位群と下位群に分け、フランカー課題の反応時間と誤答率を比較した。その結果、反応時間と誤答率の両方で、不一致試行でのみ上位群と下位群との間の差に有意性がみとめられ、どちらも上位群が優れていた。

以下では、本研究で用いた修正版フランカー課題が、実行機能の評価方法として妥当なものであることを確認した後、運動能力と実行機能の関係について検討する。

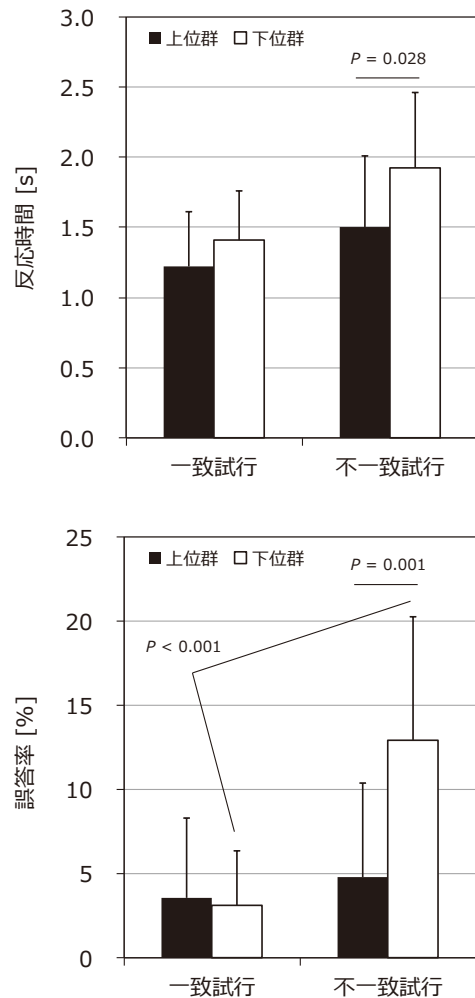


図2 運動能力によるフランカー課題成績の違い

反応時間（上）、誤答率（下）ともに、不一致試行でのみ上位群と下位群間の差に有意性が認められた。

表2 運動能力テストとフランカー課題の偏相関係数

		運動能力テスト			
		往復走	立ち幅跳び	両足連続跳び越し	
フランカー課題	反応時間	一致試行	0.271	-0.027	0.238
		有意確率	0.104	0.875	0.156
		不一致試行	0.379	-0.133	0.292
	誤答率	一致試行	-0.122	0.139	-0.129
		有意確率	0.473	0.413	0.448
		不一致試行	0.499	-0.284	0.204
	有意確率	0.002	0.089	0.226	

月齢を制御変数とした。太字の相関係数は有意性あり。

4.1. 修正版フランカー課題について

反復測定分散分析の結果、反応時間と誤答率の両方で試行の主効果に有意性が認められ、事後検定の結果、不一致試行で反応が遅く、誤答率が高かった。これらの結果から、本研究で用いた修正版フランカー課題の不一致試行において、標的刺激（中央の魚）以外の妨害刺激（他の4匹の魚）による干渉作用が反応時間の遅延と誤反応を引き起こしたことが確認できる。不一致試行では、正確に回答するために妨害刺激を抑制する必要がある。実行機能の構成要素である抑制機能が優れているほど、一致試行との比較において不一致試行の誤答率や反応時間の遅延が小さくなると予測できる。したがって、本研究で用いた修正版フランカー課題は実行機能の評価方法として妥当だと考えられる。

次に、測定試行を実施中、学習効果によって誤答率の低下や反応時間の短縮があったかどうかについて検討する。誤答率は一致試行で3%前後、不一致試行で8%前後と比較的低かった。これらのことから、幼児は事前のインストラクションおよび練習によって十分に課題を理解できたと考えられる。反応時間については、練習20試行と測定試行の結果を対応のあるt検定によって比較した。その結果、一致試行と不一致試行の両方で練習と測定試行間の差に有意性はみとめられなかつ

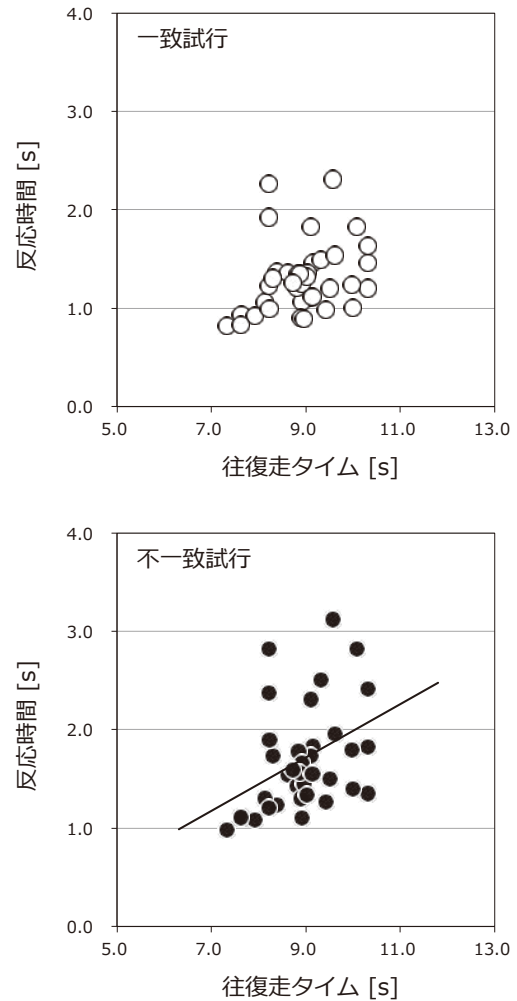


図3 往復走タイムと反応時間の散布図

一致試行（上）と不一致試行（下）。偏相関分析の結果、不一致試行でのみ有意な相関関係が認められた。

た（一致試行： $P = 0.229$ ；不一致試行： $P = 0.151$ ）。したがって、測定試行の実施中に学習が進み、反応時間の短縮が生じたとは考えにくい。

4.2. 運動能力と実行機能の関係

反応時間と誤答率の両方で、運動能力×試行による交互作用に有意性が認められ、上位群において下位群よりも不一致試行の反応時間が短く、誤答率も低かった。これらのことから、運動能力が高い幼児は実行機能、とりわけ、抑制機能に優れていることが示唆される。

運動と認知機能の関係について、Best¹⁶⁾は、有酸素運動が実行機能の向上に有効だとした上で、次に挙げる3点をそのメカニズムとして提示

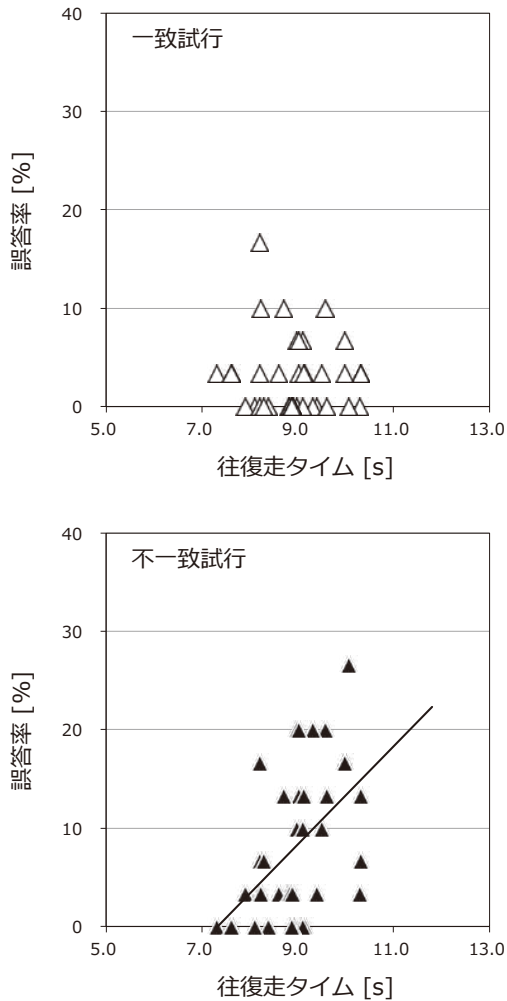


図4 往復走タイムと誤答率の散布図

一致試行（上）と不一致試行（下）。偏相関分析の結果、不一致試行でのみ有意な相関関係が認められた。

している。第1は、運動にともなう認知的活動によるトレーニング効果である。スポーツやレクリエーションは目的指向の活動であり、これが認知トレーニングと同様の効果をもたらす。第2は、動作の意識的なコントロールによる前頭前野の活性化である。背外側前頭前皮質は運動調節の中枢である小脳からの投射を受けており、複雑な動作のコントロール時に前頭前野が動員される。第3は、脳内の生理学的な変化である。有酸素運動それ自体が身体に作用し、脳内で構造的、機能的変化が生じる。

本研究では幼児の有酸素運動の能力について測定していないため、第3点の有酸素運動による生理学的変化についてこれ以上言及することは避け

る。したがって、本論文では第1点と第2点について考察を進める。

はじめに、運動にともなう認知的トレーニングの効果について検討する。運動能力上位群の幼児は、日頃から運動遊びを活発に行っていることは想像に難くない。問題は、幼児が日常的に行う運動遊びが認知的トレーニングになりうるかである。この点、遊びは遊びそのものを目的とした行為である。したがって、目的指向の活動であることは明白である。特に4才は、集団遊びをはじめめる時期にあたる。集団遊びは認知的トレーニングとなり得る。例えば、鬼ごっこをしたいのであれば、仲間を集め、ルールを定め、鬼を決め、ゲームをスタートさせる等の一連の過程を順序よく進める必要がある。これには実行機能がかかわっていると考えられる。したがって、運動遊びを活発に行う幼児は、運動能力が高いとともに、認知的トレーニングの機会も多いと予測でき、実行機能がより高まると推察される。

次に、動作の意識的なコントロールによる前頭前野の活性化について検討する。幼児期は、粗大運動がひと通り完成し、活発に活動する時期にあたる。徐々に巧緻性が増し、より複雑な運動ができるようになる。運動遊びに積極的な幼児は、運動を意識的にコントロールする機会が多く、運動によって前頭前野が動員される機会も多いはずである。Diamond¹⁷⁾は、両手協応や眼と手の協応を高める活動や、頻繁な左右の切り返しやリズムカルな動きをともなう活動が実行機能向上の上で効果的だと予測している。Chang et al.¹⁸⁾は、6～7.5才の子どもたちに、サッカーのドリブルやパスを取り入れた協調運動介入を低強度と中強度で実施し、実行機能（フランカー課題）におよぼす影響を検討した。その結果、運動強度にかかわらず、協調運動介入は反応時間と反応正確性を向上させ、特に不一致試行に対する効果が大きかったことを報告している。4才児の運動遊びでは、ボールなどの用具を操作する動きを取り入れることが推奨されており、鬼ごっこなどの集団遊びも行われるようになる。本研究における運動能力上

位群は、これらの運動遊びに頻繁に参加する中で、下位群と比べ手と目の協応や切り返しの動きを向上させていると推測される。これにより、上位群の実行機能も比較的高くなっている可能性がある。

4.3. 往復走タイムと実行機能の相関関係

偏相関分析の結果、往復走タイムと不一致試行の反応時間および誤答率との間にのみ、有意な正の相関関係が認められた。すなわち、往復走が速いほど不一致試行の成績も優れていた。この結果は、往復走が他の2種目と比べ実行機能を要することを示唆する。

往復走の特徴は進行方向の変化（切り返し）があることである。往復走では、切り返しのために減速・停止し、方向転換後、再加速する必要がある。これらをできるだけすばやく行わなければならない。つまり、往復走において、目的（できるだけ早くゴールする）を達成するためには、単に速く走るだけでなく、順序立てて走運動を調節することが求められる。この調節には実行機能がかかわっていると考えられる。実際の測定では、走ることに夢中になり、折り返し点を行き過ぎたり、うまく減速できずに大回りしたりで、タイムをロスする幼児が認められた。これらの事例は、往復走のパフォーマンスと抑制機能とのかかわりを示唆している。

一方、立ち幅跳びと両足連続跳び越しは、どちらも方向転換がなく、往復走と比較して単純な課題である。確かに、両足連続飛び越しは、50 cm 間隔で並ぶ10個の障害物を連続して跳び越すために、跳躍力やスピードの抑制制御や運動の計画性が必要になる。しかし、同じ跳躍運動の連続で複雑な順序立ては不要であることと、小さな跳躍をすばやく連続して実施するためには、伸張短縮サイクルを利用した動きが必要だが、4才頃からその習得程度にバラツキが生じることから¹⁹⁾、実行機能の影響は相対的に小さいと考えられる。

4.4. 保育現場への示唆

実行機能の中でも、抑制機能は学力の基盤であ

り、学業成績と密接に関係している。12~13才の英国人児童を対象とした研究では、抑制機能が高い児童ほど英語、数学、理科の学業成績が高いと報告されている⁷⁾。

さらに、抑制機能の発達は、子どもの社会的適応のカギとなる。他者とのコミュニケーションを図るうえで、感情を適切に制御することが大切なのはいうまでもない。抑制機能が高い子ども（4~6才児）ほど、ネガティブな感情のコントロールに優れており、社会性の獲得に有利であることが示唆されている⁴⁾。4才児において、良好な友人関係にも時折みられる攻撃的行動などの非社会的行動と抑制機能とが関連するとの報告もあり、抑制機能に劣る子どもは社会生活に適応するうえで、問題を抱えやすいとの懸念がある²⁰⁾。

本研究の結果は、運動能力と実行機能、とくに抑制機能との関連を示している。保育現場で抑制機能を定量的に測定することは困難だが、運動遊びの様子や運動遊びへの参加頻度を抑制機能の観点からチェックすることで、個々の幼児の学力や社会性の発達についての示唆が得られるかもしれない。

4.5. 結論および今後の課題

以上より、運動能力が高い幼児は実行機能、とりわけ、抑制機能にも優れると結論づけられる。

本研究における運動能力上位群が、下位群と比較して普段の生活で運動遊びをより頻繁にしているとの見解は、推論にすぎない。今後、幼児の身体活動量を測定する、生活実態調査を実施するなどの検証過程が必要である。

謝 辞

データ収集にご協力くださいました、旭川市立保育所に通所する子どもたちと保護者のみなさまおよび保育所職員の方々に、深く御礼申し上げます。

利益相反

本論文について、開示すべき利益相反状態はない。

引用文献

- 1) 文部科学省：幼児期運動指針ガイドブック。http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/undousisin/1319772.htm, 2017年3月30日閲覧。
- 2) Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF: Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci*, 9, 58-65, 2008.
- 3) Castelli DM, Hillman CH, Buck SM, Erwin HE: Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *J Sport Exerc Psychol*, 29, 239-252, 2007.
- 4) Carlson SM, Wang TS: Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cogn Dev*, 22, 489-510, 2007.
- 5) 諏訪部和也, 征矢英昭：前頭前野の実行機能と運動。体育の科学, 64, 339-344, 2014.
- 6) Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD: The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cogn Psychol*. 41, 49-100, 2000.
- 7) St Clair-Thompson HL, Gathercole SE: Executive functions and achievements in school: shifting, updating, inhibition, and working memory. *Q J Exp Psychol*, 59, 745- 759, 2006.
- 8) 森口佑介：わたしを律するわたし—子どもの抑制機能の発達—。京都大学学術出版会, 2012.
- 9) Hillman CH, Buck SM, Themanson JT, Pontifex MB, Castelli DM: Aerobic fitness and cognitive development: event-related brain potential and task performance indices of executive control in preadolescent children. *Dev Psychol*, 45, 114-129, 2009.
- 10) Eriksen CW, Eriksen BA: Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a non-search task. *Percept Psychophys*, 16, 143-149, 1974.
- 11) 紙上敬太, Hillman CH：習慣的運動が子どもの認知機能に与える影響—健康脳の育て方—。公益財団法人明治安田厚生事業団 健康医科学研究助成論文集, 27, 1-10, 2012.
- 12) Buss AT, Spencer JP: The Emergent Executive: A Dynamic Field Theory of the Development of Executive Function. *Monographs of the Society for*

Research in Child Development. Monogr Soc Res Child Dev. 79, vii-103, 2014.

- 13) Davidson MC, Amso D, Anderson LC, Diamond A: Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*. 44, 2037-2078, 2006.
- 14) 文部科学省：体力向上の基礎を培うための幼児期における実践活動の在り方に関する調査研究報告。http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/youjiki/, 2017年3月30日閲覧。
- 15) Peirce JW: PsychoPy—psychophysics software in Python. *J Neurosci Meth*, 162, 8-13, 2007.
- 16) Best JR: Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Dev Rev*, 30, 331-351, 2010
- 17) Diamond A: Effects of physical exercise on executive functions: going beyond simply moving to moving with thought. *Ann Sports Med Res*, 2, 1011-1016, 2015.
- 18) Chang YK, Tsai YJ, Chen TT, Hung TM: The impacts of coordinative exercise on executive function in kindergarten children: an ERP study. *Exp Brain Res*, 225, 187-196, 2013.
- 19) 坂口将太, 関子浩二：2歳から6歳までの幼児におけるリバウンドジャンプ遂行能力の発達過程。体育学研究, 58, 599-615, 2013.
- 20) Hughes C, White A, Sharp J, Dunn J: Antisocial, angry, and unsympathetic: "Hard-to-manage" preschoolers' peer problems and possible cognitive influences. *J Child Psychol Psychiatry*, 41, 169-179, 2000.

(旭川校准教授)