

幼児期における運動能力の偏りと生活環境要因の関連

池田孝博* ・ 青柳 領**

Abstract The purpose of this study was to investigate bias in motor ability and to examine the relationship between bias and lifestyle in preschool-aged children. Twenty-one motor ability test (MAT) items were administered to 1,409 children. A questionnaire survey on the children's lifestyles was also completed by the parents. A factor analysis on the MAT test items revealed the following factors: "locomotive movement when jumping (LJ)," "ability of running (AR)," "rhythm (RM)" and "manipulative movement (MM)." In relation to each of these factors, children were ranked as "good," "average" or "poor" and the following two patterns relating to bias in motor ability in young children observed: poor AR and RM with good LJ and MM, and vice versa. Through logistic regression analysis, a relationship between bias in motor ability and lifestyle was found in (i) children with no older sibling, (ii) those playing in open areas such as outdoors or on school playing grounds, and (iii) those children not motor playing after preschool. The seasonal change in the bias resulted in the following children — those with no siblings, those not learning sports, those with their own private rooms—either shifting from "good in LJ and MM" to "good in AR and RM" or shifting from non-bias to bias. The study showed that the time, area and peers for play related to be factors not only a decline in physical fitness, but also the bias in motor ability.

キーワード 偏り/ bias、ホテリングの T^2 検定/ Hotelling's T^2 test

多重コレスポネンス分析/ multi-correspondence analysis

三間（遊びの時間、空間、仲間）/ SANMA (time, area and peer play)

* 福岡県立大学人間社会学部・教授

** 福岡大学スポーツ科学部・教授

緒言

子どもの体力低下に関する問題は、1980年代半ばから、その傾向が指摘され、2000年代以降は二極化傾向が取り上げられるようになった(文部科学省, 2002; 中村, 2010)。これに関連して、中高生の運動実施頻度(加賀ほか, 2004)、10-20歳の「走り幅跳び」(豊島, 2006)、小学生から高校生の「シャトルラン」と「ボール投げ」(平川・高野, 2008)など、子どもの身体活動量および体力・運動能力における二極化傾向に関する報告がみられるようになった。このような二極化の問題は、身体活動量が多い子どもと少ない子ども、あるいは体力・運動能力に優れた子どもと劣る子どもの両方が極端に存在していること、すなわち「格差」の問題として認識されている。しかしながら、中村(2010)は、身体活動量が確保されている子どもであっても、複数の運動遊びやスポーツへの取り組みが少なく、活動が単一の内容にとどまる子どもと様々な活動に取り組んでいる子どもが存在することを指摘し、この状況を「もう一つの二局化」と表現している。つまり、子どもの身体活動には「格差」とともに「偏り」の問題が存在し、この「偏り」は、「格差」と同様に、運動能力の発達における「偏り」にも関連していることが予想される。

さて、子どもの体力・運動能力低下に関しては、「低年齢化」の問題も指摘され(中村, 2010)、子どもの体力低下はすでに就学前に始まるとされている(小林, 1999)。幼児の体力は、1980年代半ばから低下する傾向が報告されている(森ほか, 2010; Sugihara et al., 2006; 杉原ほか, 2007)。さらに、幼児の体力や身体活動における格差・二極化についてもい

くつかの報告がみられる(池田・青柳, 2011, 2013; 春日, 2009; 春日ほか, 2010; 田中, 2009)。また、幼児期の身体活動はその後の体力や生活状況に大きな影響を及ぼすという報告もある(金ほか, 2011)。このように、体力・運動能力に関しては幼児期が問題として認識されており、その「偏り」の実態についても幼児について検討していく必要がある。

ところで、子どもの身体活動や体力・運動能力を規定する要因については、在園中の活動内容(田中, 2009)、ライフスタイル(小林ほか, 2003, 2004)、きょうだい関係(菅原, 1996)、家庭環境(工藤, 2009; 松岡ほか, 2008; 吉田ほか, 2004)、友人(Jago et al., 2011; 杉原ほか, 2010)、家庭の社会経済的階層(Duncan et al., 2006)や保護者の身体活動(工藤, 2009; Li et al., 2006)などから検討されている。また、中央教育審議会答申(文部科学省, 2002)は、体力低下の要因として、知識重視による外遊び・スポーツ活動の軽視、経済・科学技術の発達による生活の利便性、情報化社会による人間関係の希薄化、都市化と少子化による遊び場・仲間の減少を挙げている。運動能力が高い幼児の運動技能の高さや低さ、すなわち運動能力と運動技能の「偏り」について検討している岩崎・朴(2004)も、それらと家庭での遊びとの関連について報告している。よって、幼児の運動能力の「偏り」も、子どもたちを取り巻く生活環境が影響を及ぼしていることが想像され、これらとの関連について検討する必要がある。さらに、春日(2009)の「格差」に関する縦断的追跡調査によれば、年少児の体力差は年長児まで残ることが報告されており、運動能力の「偏り」についても、その縦断的な変化について検討する必要がある。

そこで本研究では、幼児期の運動能力の発達
の「偏り」の実態について明らかにすることを
目的とする。さらに、その「偏り」と生活環境
要因の関連およびそれらの縦断的变化について
も検討を試みる。なお、本研究で取り上げる
「偏り」とは、ある運動能力が他の子どもに比
べて優れているにも関わらず、それとは別の運
動能力において他よりも劣ることを示す場合を
問題にする。なお、優劣のおよび「偏り」の統
計的定義については後述する。

方法

1. 標本および測定計画

運動能力の測定および生活環境に関する調査
は、S県内の幼稚園に通園する幼児とその保護
者を対象に実施した。測定および調査は2年間
継続して行った。よって、対象者の各学年に
は、2年間のデータが含まれている。運動能力
の測定は、1年間に5月（春期）と11月（秋期）
の2期にわたって実施した。ただし、この2期
の間には転入または転出した幼児も含まれてい
る。そのため、最終的に測定対象となった幼児
は延べ人数で1,409名である。表1に、性、学
年、期別の人数内訳を示している。

表1 標本数（人）

学年	性別	測定時期		小計	
		春期	秋期		
年少児	男児	101	102	203	
	女児	104	104	208	411
年中児	男児	115	115	230	
	女児	131	131	262	492
年長児	男児	130	134	264	
	女児	121	121	242	506
小計	男児	346	351	697	
	女児	356	356	712	1,409

2. 運動能力の測定項目

本研究において用いられた測定項目は、幼児
の運動能力テストに関する先行研究に基づいて
選択され、テストの信頼性・妥当性が確認され
た21項目（Ikeda and Aoyagi, 2008）で、そ
の項目名と測定単位は表2に示す通りである。
測定作業は、保育士・幼稚園教諭を養成する大
学に在籍し、幼児の運動能力を専門として研究
を行っている教員と、その大学に在籍し、かつ
幼児の運動能力測定に関する講義を受けた学生
および測定を行う幼稚園の教諭によって実施さ
れた。

3. 生活環境に関する調査項目

生活環境に関する調査は、運動能力の測定対
象となった幼児の保護者に依頼して実施した。
中村（1999）は、遊びを楽しくする条件として、

表2 測定項目

No.	テスト項目	（単位）
1	25m走	(1/10秒)
2	ポテトレース	(1/10秒)
3	反復横跳び	(回/10秒)
4	垂直跳び	(cm)
5	立ち幅跳び	(cm)
6	前後跳び	(回/10秒)
7	ケンケンバ跳び	(1/10秒)
8	両手投げ	(0.5m)
9	テニスボール投げ	(0.5m)
10	まりつき	(回)
11	Tボール	(m)
12	キック距離	(0.5m)
13	フープ転がし	(0.5m)
14	平均台歩行	(1/10秒)
15	とび越しくぐり	(1/10秒)
16	ハードル走	(1/10秒)
17	起き上がりダッシュ	(1/10秒)
18	パターゴルフ	(0.5m)
19	そんきょバランス	(秒)
20	長座体前屈	(cm)
21	全身反応時間	(1/1000秒)

遊び仲間、遊び時間、遊び空間を挙げ、これらを「3つの間」として、今日の子どもの体力低下や低水準維持の背景要因にこれらが充足されていないことを挙げている。また、体力・運動能力の発達は、ゲーム機に代表される遊び内容の変化から論じられることも多い。そこで、本研究では、幼児の運動能力の発達およびその「偏り」を規定する要因として、まず、身体活動に関わる「人間関係 (A)」として、きょうだいの有無 (A1)、年長のきょうだいの有無 (A2)、母親の就業 (A3)、園から帰宅後に遊ぶ友人の人数 (A4) を調査した。次に、「生活時間 (B)」として、朝食 (B1) と夕食 (B2) を食べ始める時刻、起床 (B3) と就寝 (B4) の時刻、睡眠時間 (B5)、午睡の有無 (B6)、TV視聴時間 (B7)、帰宅後の遊ぶ時間 (B8)、習い事の数 (B9) について回答を求めた。また、「遊びに関する空間 (C)」としては、自宅屋内 (C1)、自宅屋外 (C2)、友人宅 (C3)、自宅周辺の道路 (C4)、近隣の公園・空き地 (C5)、近くの園・学校 (C6) のいずれを遊び場としているか (複数回答)、安全な遊び場があるか (C7)、自宅内に子ども部屋があるか (C8)、自宅内に遊び場があるか (C9) について質問した。最後に、主に帰宅後の「活動内容 (D)」を確認するため、TVゲームをするか (D1)、好きな遊びに運動が含まれるか (D2)、スポーツ運動系の習い事をしているか (D3) について調査した。

4. 統計処理

本研究の「偏り」は図1に示すように、以下の手順によって統計的定義を行った。まず、測定されたテスト項目に基づいて運動能力を体系的に把握するため、21項目の測定値の因子分析を行った。因子の抽出方法は主因子法を用い、

因子の回転には、比較的因子寄与が均等になると言われているエカマックス法を適用した(芝, 1979)。次に、因子分析によって得られた因子スコアについて、性、学年(年少、年中、年長)および期別(春期、秋期)の平均値と標準偏差を算出し、それらに基づいて全対象児の標準得点(Tスコア)を算出した。さらに、対象児のある時期(学年と期)の各運動能力について、Tスコア60以上を示す場合を優(H)、40以上60未満を中程度(M)、40未満を劣(L)として能力のランク付けを行った。このランク付けをもとにして複数の運動能力因子の中で、能力ランクのHとLの両方を有する子どもを運動能力において「偏り」がある子どもと判断した。

このようにして定義された「偏り」の有無と、性、学年、測定時期(春期、秋期)など、幼児の属性との関連は χ^2 検定を用いて検討した。また、幼児の運動能力の「偏り」と生活環境との関連については、ロジスティック回帰分析を用いて検討した。離散的なデータである「偏り」の有無を従属変数に設定し、生活環境要因の、人間関係(A1~A4)、生活時間(B1~B9)、遊びに関する空間(C1~C9)および活動内容(D1~3)ごとに回帰式を算出し、「偏り」と関連する要因を抽出した。なお、変数の選択には変数減増法の適用し、変数の投入基準を10%、除去基準を30%(内田, 2011)に設定した。

「偏り」を示す運動能力の内容の把握には、各運動能力因子におけるH、M、Lの3群のカテゴリ変量について多重コレスポネンス分析を適用した。運動能力因子の各群のカテゴリスコア(CS)は2次元軸上に布置し、軸回転によって、「偏り」に関する次元軸の解釈を行った。

春期から秋期への「偏り」の縦断的变化は、多重コレスポネンス分析によって得られた

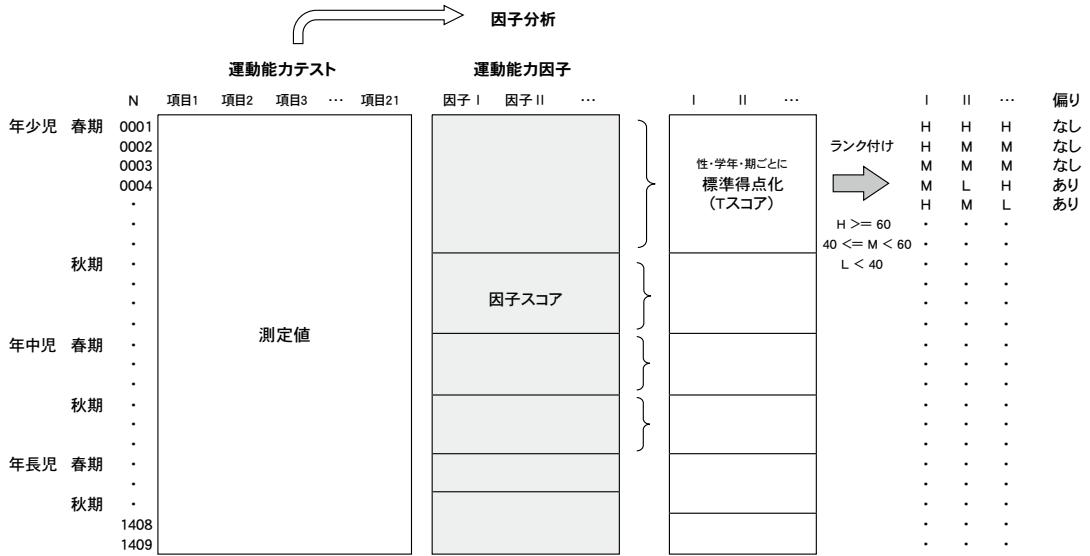


図1 運動能力の「偏り」の統計的定義の手順

各サンプルのオブジェクトスコア (OS) の平均値の差について検討した。OSは第1次元と第2次元の2変量を用いるため、それらの平均値の差の検定にはホテリングの T^2 検定を適用した。式(1)を用いて、検定統計量 T^2_0 を求め、2つの平均ベクトルが等しいという仮説のもとで、式(2)の統計量は自由度 ($q, n_1 + n_2 - q - 1$) のF分布に従う (エヴァリット, 2002)。

$$T^2_0 = \frac{n_1 n_2 (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) S^{-1} (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{n_1 + n_2} \dots (1)$$

$$F_{0=} = \frac{n_1 + n_2 - q - 1}{(n_1 + n_2 - 2)q} T^2_0 \dots (2)$$

ただし、 S : 両群の分散共分散行列 S_1, S_2 の重み付き平均

$$S = \frac{n_1 S_1 + n_2 S_2}{n_1 + n_2}$$

q : 次元数 (今回は $q=2$)
 n_1 : 第1群の個体数、 n_2 : 第2群の個体数 (今回は $n_1 = n_2$)

なお、変化の大きさについては、Hedge (1981) の効果量 (Effect Size; ES) の2乗に相当するマハラノビスの汎距離 D に基づいて検討した。Cohen (1992) およびThomas and French (1985) は、効果量の大きさの評価基準について、0.20以上0.50未満を「小」、0.50以上0.80未満を「中程度」、0.80以上は「大」としている。本研究ではこの基準に準拠し、それぞれの2乗値である0.04以上0.25未満を「小」、0.25以上0.64未満を「中程度」、0.64以上を「大」と評価した。また、変化の方向については、カテゴリースコアに基づく軸の解釈に従った。

5. 倫理的配慮

測定・調査に先立って、幼児の保護者に対して書面をもって、研究の趣旨および目的に関する説明を行い、協力への同意を得た。

結果

1. 運動能力の因子構造

測定された21項目の運動能力テストについて主因子法エカマックス回転法による因子分析を適用した結果、表3に示すように因子寄与10.4、累積寄与率49.4%の4つの因子が抽出された。1つ目の因子は、垂直跳び、ケンケンパ、平均台歩行、とび越しくぐり、ハードル走、全身反応時間の因子負荷量が高く、「跳技能を中心とする移動運動」因子（以下、「跳移動」と略す）と解釈できる。また、2つ目の因子は、25m走、ポテトレース、起き上がりダッシュの因子負荷量が高く、「走力」因子を示すと考えられる。3つ目の因子は、反復横跳び、立ち幅跳び、前後跳び、まりつきの因子負荷量が高い。これらに共通する特徴は連続的で、リズムミカルな動作が求められるものが多く、「リズム」因子と思われる。最後の因子は、両手投げ、テニスボール投げ、Tボール、キック距離、フープ転がしでいずれも「操作運動」因子（以下、「操作」と略す）の領域である。

2. 「偏り」の有無と属性との関連

因子分析によって得られた「跳移動」「走力」「リズム」「操作」の因子スコアを、性、学年、期別にTスコア化し、それに基づいて、H、M、Lのランク付けを行った。その上で、幼児の各個人が4つの運動能力因子の中にHとLの双方を含むケースを運動能力の「偏り」と

して集計した。運動能力測定の対象となった延べ1,409名のうち、最終的にすべての項目の測定を行い、因子分析によっては因子スコアが算出されたのは春期671名、秋期695名、で1,366名であり、このうち192名（14.1%）に「偏り」が認められた。期別の内訳は、春期80名（11.9%）、秋期112名（16.1%）で、 χ^2 検定を用いて幼児全体の期と「偏り」の出現の関連を検討した結果、秋期の「偏り」の出現は春期のそれに比べて有意に高いことが示された（ $\chi^2 = 4.968$, $df = 1$, $p < 0.05$ ）。そこで、各期（春期、秋期）における学年（年少、年中、年長）ごとの性と「偏り」の出現の関連および男児と女児それぞれにおける学年と「偏り」の出現の関連、さらには性・学年ごとに期と「偏り」の関連について、 χ^2 検定を用いて検討した結果、わずかに春期の女児の学年についてのみ、年少児に「偏り」なしが多く（ $\chi^2 = 7.937$, $df = 2$, $p < 0.05$ ）、年中児の「偏り」が多いという関連が認められたものの、それ以外のすべての検定において、有意な関連を見出すことはできなかった。

そこで、単に「偏り」の有無を確認するのではなく、「偏り」の内容的特徴を把握するため、多重コレスポネンシ分析を適用して得られた4つの運動能力因子におけるH、M、LのランクのCSを2次元軸上に布置してその関連を確認した。その結果、図2に示すように、縦（第2次元）軸の上（正）方向にはすべての運動能力因子のMが、また、下（負）方向には各運動能力因子のHとLが布置された。さらに、横（第1次元）軸の右（正）方向に「跳移動」（F1）、「操作」（F4）のHと「走力」（F2）、「リズム」（F3）のLが布置され、左（負）方向には「跳移動」（F1）、「操作」（F4）のLと「走力」（F2）、「リ

表3 運動能力テスト項目の因子負荷量

	F1：跳移動	F2：走力	F3：リズム	F4：操作	共通性
25m走	.400	.667	-.264	-.204	.716
ポテトレース	.377	.625	-.212	-.152	.601
反復横跳び	-.405	-.290	.557	.168	.586
垂直跳び	-.411	-.330	.369	.268	.486
立ち幅跳び	-.376	-.332	.490	.412	.661
前後跳び	-.423	-.280	.720	.147	.798
ケンケンパ跳び	.557	.354	-.300	-.138	.544
両手投げ	-.269	-.283	.388	.583	.643
テニスボール投げ	-.149	-.290	.322	.748	.769
まりつき	-.084	-.171	.446	.390	.388
Tボール	-.179	-.165	.140	.403	.241
キック距離	-.154	-.264	.345	.620	.596
フープ転がし	-.234	-.230	.320	.462	.423
平均台歩行	.576	.295	-.166	-.176	.478
とび越しくぐり	.511	.434	-.341	-.144	.587
ハードル走	.648	.366	-.186	-.236	.645
起き上がりダッシュ	.256	.704	-.217	-.116	.621
バターゴルフ	-.018	.020	-.016	.177	.032
そんきょバランス	-.119	-.157	.359	.122	.183
長座体前屈	-.087	-.071	.106	.054	.027
全身反応時間	.389	.291	-.315	-.139	.355
因子寄与	2.731	2.704	2.569	2.376	10.381
因子寄与率 %	13.007	12.878	12.233	11.314	49.432
累積寄与率 %	13.007	25.885	38.118	49.432	

ズム」(F3)のHが布置された。つまり、布置の縦軸は「偏り」の有無、横軸は「偏り」の特徴を示していると考えられる。また、「偏り」がある場合でも、跳移動・操作に優れる「偏り」と走力・リズムに優れる「偏り」に特徴づけられる。これらの確認した上で改めて、走力・リズムHの「偏り」および操作・跳力Hの「偏り」の「偏り」の特徴ごとに、その有無の出現頻度を確認した。その結果、表4に示すように、走力・リズムHの「偏り」については、1,366名中102名(7.5%)に「偏り」が認められ、このうち春期は671名中38名(5.7%)、秋期は695名

中64名(9.2%)で χ^2 検定の結果、期ごとの出現率に有意な関連が認められた($\chi^2_0=6.211$, $df=1$, $p<0.05$)。また、操作・跳力Hの「偏り」が認められたのは100名(7.3%)で、期別内訳は春期45名(6.7%)、秋期55名(7.9%)であり、 χ^2 検定による期ごとの出現率に有意な関連は認められなかった。さらに、「偏り」の有無と同様に走力・リズムHの「偏り」および操作・跳力Hの「偏り」のそれぞれについて、「偏り」の出現と各期における学年ごとの性との関連および男児と女児それぞれにおける学年との関連について検討した。その結果、走力・リズム

Hの「偏り」についてのみ、春期の女兒の学年 ($\chi^2_0=10.829$, $df=2$, $p<0.01$) および年少女兒の測定時期 ($\chi^2_0=8.419$, $df=1$, $p<0.01$) に有意な関連が認められたが、それ以外の期、性、学年の組み合わせによるすべての検定において有意な関連は認められなかった。

3. 「偏り」と生活環境要因の関連

運動能力の「偏り」と生活環境要因の関連について、ロジスティック回帰分析を適用して検討した。生活環境に関するアンケート調査を実施した春期における「偏り」の有無、走力・リ

ズムHの「偏り」および操作・跳力Hの「偏り」のそれぞれを従属変数、人間関係、生活時間、遊びに関する空間および活動内容の生活環境要因を独立変数とした場合の回帰式を求め、有意な独立変数を抽出した。結果を表5に示している。人間関係においては、「偏り」の有無および走力・リズムHの「偏り」を従属変数とした場合には有意な関連を示す変数は抽出されなかった。しかしながら、操作・跳力Hの「偏り」において、「年長きょうだい」を独立変数とした場合のモデルの有意性が認められ ($\chi^2_0=4.110$, $df=1$, $p<0.05$)、年長のきょうだい

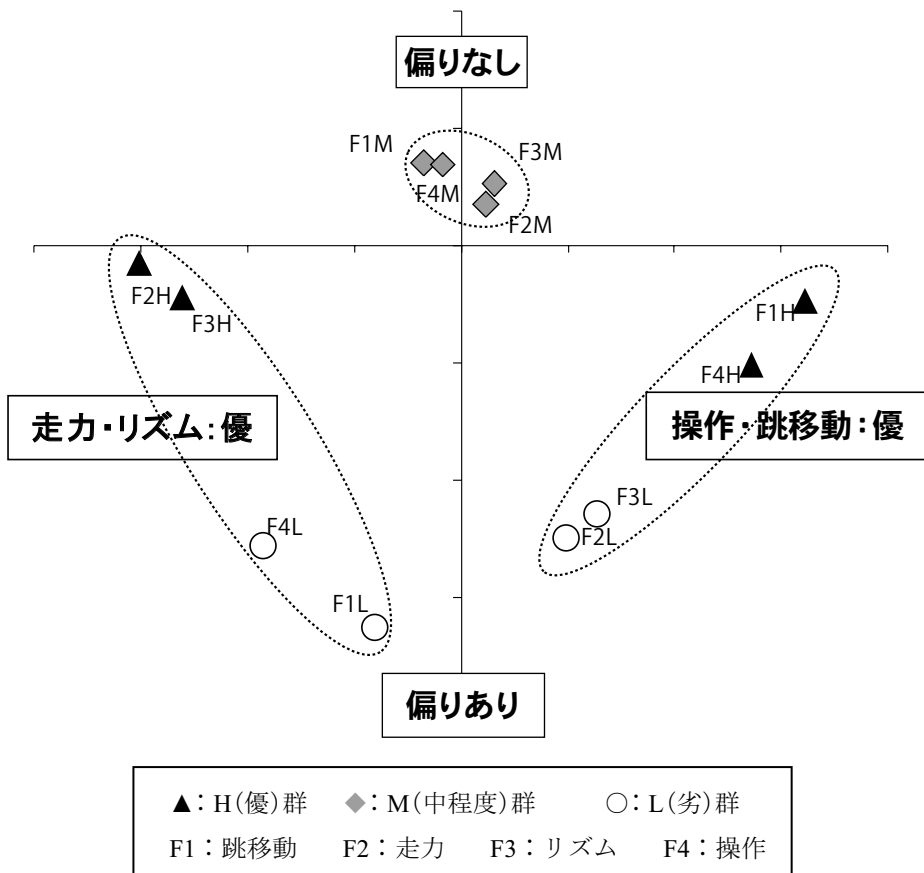


図2 運動能力因子レベルのカテゴリースコアの布置

表4 期・性・学年別の偏りの出現度数

		春期			秋期			
		偏りなし	偏りあり	小計	偏りなし	偏りあり	小計	
偏りの有無	年少児	男児	87	6	93	86	14	100
		女児	94	6	100	86	13	99
		小計	181	12	193	172	27	199
	年中児	男児	94	16	110	95	19	114
		女児	100	23	123	104	26	130
		小計	194	39	233	199	45	244
	年長児	男児	116	10	126	114	19	133
		女児	100	19	119	98	21	119
		小計	216	29	245	212	40	252
	小計	男児	297	32	329	295	52	347
		女児	294	48	342	288	60	348
		小計	591	80	671	583	112	695
走力・リズム Hの 偏りの有無	年少児	男児	91	2	93	95	5	100
		女児	100	0	100	91	8	99
		小計	191	2	193	186	13	199
	年中児	男児	103	7	110	107	7	114
		女児	110	13	123	116	14	130
		小計	213	20	233	223	21	244
	年長児	男児	121	5	126	121	12	133
		女児	108	11	119	101	18	119
		小計	229	16	245	222	30	252
	小計	男児	315	14	329	323	24	347
		女児	318	24	342	308	40	348
		小計	633	38	671	631	64	695
操作・跳運動 Hの 偏りの有無	年少児	男児	88	5	93	91	9	100
		女児	94	6	100	94	5	99
		小計	182	11	193	185	14	199
	年中児	男児	101	9	110	102	12	114
		女児	112	11	123	117	13	130
		小計	213	20	233	219	25	244
	年長児	男児	120	6	126	123	10	133
		女児	111	8	119	113	6	119
		小計	231	14	245	236	16	252
	小計	男児	309	20	329	316	31	347
		女児	317	25	342	324	24	348
		小計	626	45	671	640	55	695

がない場合に、操作・跳力Hの「偏り」があることが示された (Wald=3.993, $p < 0.05$)。一方、生活時間を独立変数に設定した場合は、有意なモデルや回帰係数を得ることはできなかった。また、遊びに関する空間では「偏り」の有無 ($\chi^2_0=20.692$, $df=7$, $p < 0.01$)、走力・リズムHの「偏り」 ($\chi^2_0=13.392$, $df=6$, $p < 0.05$)、および操作・跳力Hの「偏り」 ($\chi^2_0=12.851$, $df=5$, $p < 0.05$) で有意なモデルが得られた。ここではいずれも「自宅屋外」、「周辺道路」、「園・学校」の回帰係数が有意であり、これらの場所でよく遊んでいる子どもに「偏り」

があることが示された。最後に、活動内容については、従属変数を走力・リズムHの「偏り」にした場合において有意なモデルを得ることができなかった。しかしながら、「偏り」の有無 ($\chi^2_0=7.000$, $df=1$, $p < 0.01$) および操作・跳力Hの「偏り」 ($\chi^2_0=5.350$, $df=1$, $p < 0.05$) の回帰式では、「運動遊び」を独立変数にした場合にモデルの有意性が認められ、好きな遊びに運動遊びが含まれていない子どもに、「偏り」があることが示された。

表5 ロジスティック回帰分析の結果

生活環境要因	従属変数	回帰式	独立変数	Wald	オッズ比
人間関係	操作・跳移動 Hの偏り	$\chi^2=4.110$ $df=1^*$	年長きょうだい	3.993 *	.528
			定数	134.264 ***	.097
遊びに関する 空間	偏りの有無	$\chi^2=20.692$ $df=7^{**}$	遊び場 (自宅屋内)	3.688 ns	9.865
			遊び場 (自宅屋外)	6.824 **	22.702
			遊び場 (友人宅)	1.238 ns	4.562
			遊び場 (周辺道路)	5.864 *	18.592
			遊び場 (公園)	2.753 ns	7.123
			遊び場 (園・学校)	9.015 **	73.732
			自宅内遊び場	1.810 ns	.571
	定数	8.419 **	.001		
	走力・リズム Hの偏り	$\chi^2=13.392$ $df=6^*$	遊び場 (自宅屋内)	1.332 ns	2.660
			遊び場 (自宅屋外)	6.893 **	10.375
			遊び場 (友人宅)	1.480 ns	3.488
			遊び場 (周辺道路)	7.041 **	10.159
			遊び場 (園・学校)	4.004 *	15.185
			自宅内遊び場	1.492 ns	.487
定数	13.568 ***	.005			
操作・跳移動 Hの偏り	$\chi^2=12.851$ $df=5^*$	遊び場 (自宅屋内)	3.699 ns	11.320	
		遊び場 (自宅屋外)	5.544 *	17.500	
		遊び場 (周辺道路)	4.164 *	13.270	
		遊び場 (公園)	3.601 ns	10.018	
		遊び場 (園・学校)	8.330 **	69.548	
		定数	10.488 **	.000	
活動内容	偏りの有無	$\chi^2=7.000$ $df=1^{**}$	運動遊び	6.415 *	.603
	定数	126.444 ***	.176		
	操作・跳移動 Hの偏り	$\chi^2=5.350$ $df=1^*$	運動遊び	4.777 *	.556
定数	142.873 ***	.096			

註) * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

4. 「偏り」の変化と生活環境要因との関連

春期における幼児の生活環境要因が、春から秋にかけての運動能力の「偏り」の経時的変化に関連するかについて、ホテリングの T^2 検定を用いて検討した。その結果、人間関係においては「きょうだいなし」($T^2=14.106$, $F_0=7.017$, $df_1=2$, $df_2=197$, $p<0.01$)、「帰宅後の友人あり」($T^2=6.649$, $F_0=3.320$, $df_1=2$, $df_2=695$, $p<0.05$)、生活時間においては「遊び時間2時間以上」($T^2=6.320$, $F_0=3.156$, $df_1=2$, $df_2=779$, $p<0.05$)、「習い事なし」($T^2=8.941$, $F_0=4.464$, $df_1=2$, $df_2=629$, $p<0.05$)、遊びに関する空間では「園・学校で遊ばない」($T^2=6.723$, $F_0=3.359$, $df_1=2$, $df_2=1329$, $p<0.05$)、「子ども部屋あり」($T^2=6.908$, $F_0=3.448$, $df_1=2$, $df_2=613$, $p<0.05$)、「自宅内遊び場あり」($T_2=7.197$, $F_0=3.594$, $df_1=2$, $df_2=855$, $p<0.05$)、活動内容では「運動遊びをする」($T^2=6.382$, $F_0=3.186$, $df_1=2$, $df_2=715$, $p<0.05$)、「運動系の習い事なし」($T^2=11.571$, $F_0=5.779$, $df_1=2$, $df_2=913$, $p<0.01$)において、春期のOSと秋期のOSの間に有意な平均値の差が認められた。なお、マハラノビスの汎距離(D)を算出して、変化の大きさを検討した結果、「きょうだいなし」は0.282で中程度の変化を示し、「習い事なし(0.057)」、「子ども部屋あり(0.045)」、「運動系の習い事をしていない(0.051)」は小さい変化が認められた。しかしながら、これら以外の要因については、Effect Sizeの2乗値を基準にした場合の下限である0.040を下回る値を示した。図3に春期から秋期へのOSの変化で、有意な平均値の差が示されたもののみを二次元上に布置している。この図から変化の方向を確認する限り、すべての要因において「偏り」の有無はそれが無い状態からある方向へ、「偏り」の特徴は「操

作・跳力に優れる」から「走力・リズムに優れる」へ変化していることが示された。ただ、マハラノビスの汎距離で「小」ないし「中程度」の範囲にあった「きょうだいなし」、「習い事なし」、「子ども部屋あり」、「運動系の習い事をしていない」について視覚的に確認すると、「きょうだいなし」は「偏り」の有無と特徴の変化の両方の傾向が読み取れるが、「習い事なし」「運動系習い事なし」は「偏り」の特徴の変化、「子ども部屋あり」は「偏り」の有無が変化する傾向を示した。

考察

市村ほか(1969)や井上(1968)によれば、幼児期の体力・運動能力は未分化な状態にあるとされている。しかしながら、21項目の運動能力測定に基づいて得られた「跳移動」「走力」「リズム」「操作」の4因子のいずれかに、性・学年ごとのTスコア60以上と40未満の双方を含むという統計的定義に基づく「偏り」を有する幼児は14.1%であった。本来、未分化とされる幼児期に10%強もの「偏り」が出現したことについては、身体活動における「もう一つの二局化」現象(中村, 2010)が、運動能力の「偏り」を出現させていることを危惧させる。しかも、この「偏り」は、春期と秋期の出現率に違いがみられ、秋期において「偏り」が多いことが示された。幼児の身体活動量を調査している埜(2011)や杉浦ほか(2012)によると、冬期(1月)に比べて夏期(6月)の歩数は多いことが報告されている。ただし、この傾向は平均値に基づくものであり、全体的に身体活動量が増加する時期に、極端にそれが不足する子どもがいる場合には、発達に「偏り」が生じることが予

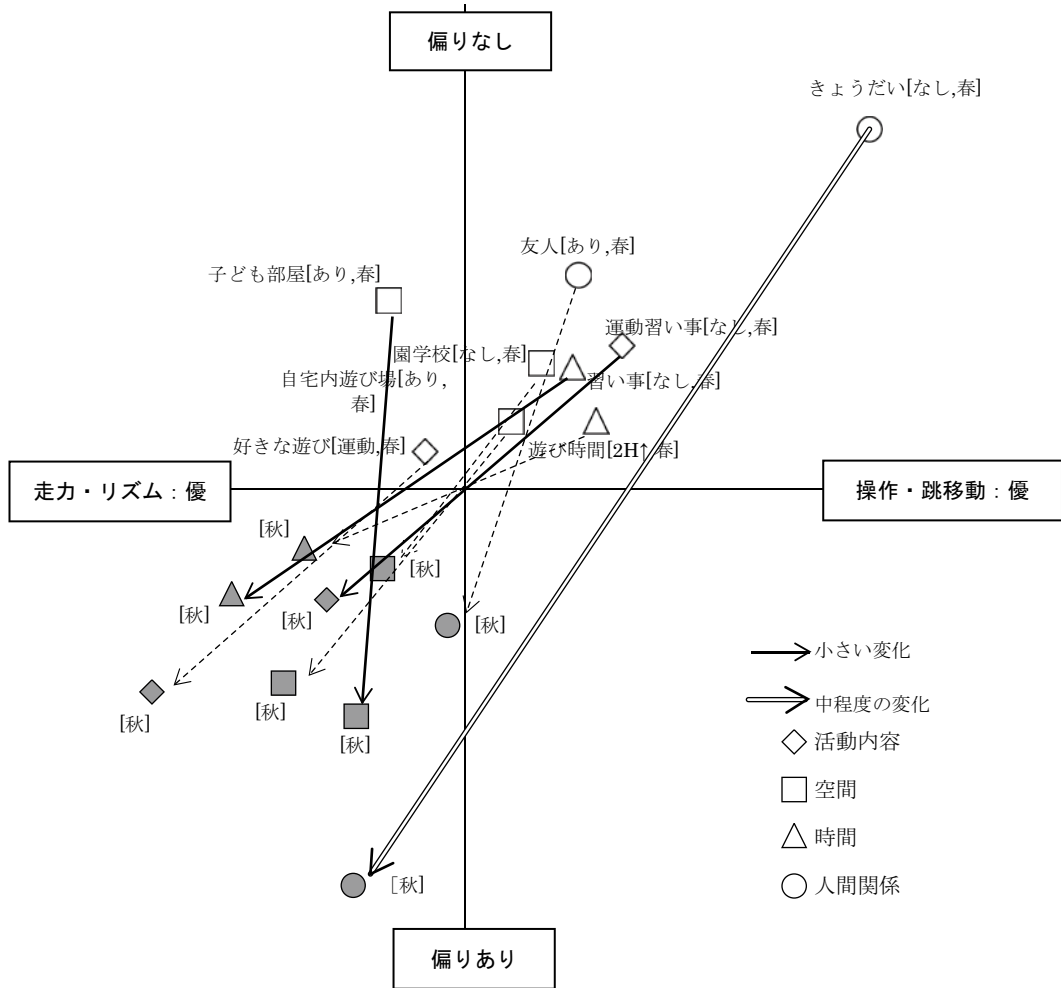


図3 カテゴリースコアの季節変化

想される。秋期における「偏り」の出現率の増加は、活動的になる夏期の身体活動量の内容を反映して、出現していると思われる。

運動能力の「偏り」あるいはその特徴に着目し、生活環境要因との関連を検討した結果、人間関係では年長のきょうだいがいない幼児に運動能力の「偏り」があることが示された。小林ほか（2003）は年上の子どもと遊ぶ幼児は活動性が増加し、運動能力が向上すると述べている。また、一人っ子やきょうだいのいる第一子

の運動能力が低いこと（佐藤ほか，2012；高木ほか，2012）や年長きょうだいを持つ幼児は体力において秀でていること（菅原，1996）が報告されている。さらに、栗原ほか（2002）は、幼児にとって「きょうだい」が最も多い運動遊びの相手であると述べている。このように、年長のきょうだいは、子どもの活発な遊びを促し、家庭ベースの身体活動量を増大させ、運動能力を発達させる存在である。よって、そのような存在がないことは、家庭をベースとする身体活

動を減じ、さらには活動内容に「偏り」を生じさせ、運動能力の発達の「偏り」に影響する可能性が考えられる。ただ、年長きょうだいの存在は、「偏り」の特徴において一定の傾向を示さなかった。このことは、子どもの活動内容や遊びの種類の嗜好は一樣でないことを示していると思われる。次に、遊びに関する空間については「自宅屋外」、「自宅周辺の道路」および「幼稚園・小学校」を降園後の遊び場としている子どもに「偏り」があることが示された。また、その「偏り」も単にその有無だけでなく、「移動・リズム」能力に優れる「偏り」や「操作・跳力」に優れる「偏り」においても確認された。神野（1981）は、自由に遊べる公園があり、運動場で遊ぶ幼児は運動能力が高いことを報告している。確かにこれらの遊び場はいずれも開放的な空間であり、運動能力を向上させる可能性は高い。しかしその一方で、遊びに対する制約も少なく、子ども自身の遊びの嗜好が反映された活動になる可能性が高い。つまり、子どもの意思に基づいて選択された活動内容に応じた運動能力が発達すると考えられる。最後に、活動内容に関しては運動遊びをしていない子どもに運動能力の「偏り」が存在し、特に「偏り」の特徴では「操作・跳力」能力に優れる「偏り」があることが示された。運動遊びを行うことと運動能力の発達の関連についてはすでに多くの研究で報告されている（神野，1981；小林ほか，2003；田中，2009；吉田ほか，2004）。運動遊びの不足による身体活動量の欠乏は、歩行・走行などの移動運動に関する能力の発達に影響を及ぼすと思われる。これによって、操作運動に関する能力の発達に移動運動系能力の発達が追いつかず、運動能力に「偏り」が生じてくることが予想される。ただし、帰宅後の運動時間が少

ない保育園児の走力は高い（小林ほか，2004）という報告もあり、幼児期においては身体活動の内容と運動能力の発達の関連については不安定な要素があることも考慮する必要がある。

さて、運動能力の「偏り」の特徴の季節変化について観察した結果、人間関係ではきょうだいがいないこと、生活時間としては習い事にかける時間がないこと、遊びに関する空間として子ども部屋を持っていること、そして、活動内容として運動系の習い事を実施していないことの変化が顕著であった。一人っ子の運動能力は、きょうだいを有する子どもと比較して低いこと（佐藤ほか，2012；菅原，1996；高木ほか，2012）や、きょうだい数が多い子どもの運動能力は高いこと（吉田ほか，2004）が報告されており、その要因としては身体活動の不足と、遊びが限定されることが指摘されている（高木ほか，2012）。本研究の結果において、運動能力の「偏り」に大きな変化が確認されたことから考えると、きょうだいがいないことは、単に身体活動量を不足させるだけでなく、活動の内容にも「偏り」が生じ、それによって運動能力の「偏り」が発現することが予想される。つまり、少子化は、身体活動の不足に伴う運動能力の低下だけでなく、身体活動と運動能力の「偏り」にも影響が及ぶと考えられる。次に、習い事をしていないこと、さらに運動系の習い事をしていないことは、いずれも「走力・リズム」能力が優れる「偏り」の方向へ変化している。単に習い事をしていないという条件は、習い事をしている子どもに比べると相対的に、幼稚園からの帰宅後に自由に活動できる時間が確保されていると思われる。そのような自由な時間帯に十分な身体活動・運動遊びができれば、移動運動系の能力は向上すると思われる。一方、杉原

(2007) が、早期の特定スポーツへの専門化を危惧し、さらに高橋 (1999) も、特殊なスポーツの能力を発達させたとしてもトータルな身体的能力を身につけているとは限らないと指摘しているように、運動系の習い事については、必ずしも幼児の全身的・総合的な発育発達を考慮したものではないことが問題視されている。つまり、運動系の習い事を行っている子どもは、固有のスポーツ種目に関係する操作運動系の能力については向上しているが、それに見合った移動運動系の能力の向上が見られず、結果として、運動系の習い事をしていない子どもの「走力・リズム」の優れと「操作・跳力」の劣りという「偏り」が表出したと考えられる。最後に、中島 (1986, 1994) によって、年齢が低いほど、子ども部屋があるとそこで遊びが行われる傾向にあることが指摘されている。また、栗原ほか (2002) は室内での遊びには静的なものが志向されると報告している。子ども部屋での遊びでは、活動内容は制限され、運動能力の発達に「偏り」が生じることが予想される。

このように、現代の子どもの生活環境は、活動の「偏り」を生じさせ、さらには運動能力の「偏り」を生み出す要因となっていることが示唆された。仲間・時間・空間の「3つの間」が保障された生活環境では、自然とバランス良い活動に取り組むことができ、運動能力の全体的な発達が促されていたが、現代の子どもを取り巻く環境においては、それを整える工夫が必要となる (中村, 1999)。上地 (2003) は、現代の子どもの身体活動を支援するためには、「3つの間」に加えて、第4の間として大人の手間が必要であると述べている。子どもの活動の「偏り」による能力発達の「偏り」を生み出さないために、大人による運動指導や身体活動支

援としての仲間・時間・空間づくりと手間の工夫が求められる。

まとめ

幼児期における運動能力の発達の「偏り」の出現状況、「偏り」と生活環境の関連およびその季節変化について検討した。5月と11月の年間2回の運動能力測定および5月の生活環境調査を2年間継続して実施し、延べ1,409名の幼児のデータを得た。21項目の運動能力テストの測定値の因子分析によって抽出された因子スコアから優、中程度、劣にランク化し、優と劣の両方を含みもつ場合を運動能力の「偏り」がある幼児と定義した。さらに、多重コレスポネンダ分析によって、「偏り」の特徴を確認した。そして、「偏り」の有無や特徴と生活環境要因の関連を変数減増法によるロジスティック回帰分析で検討した。また、「偏り」の季節変化は、多重コレスポネンダ分析で得られたOSの平均値を、ホテリングの T^2 検定およびマハラノビスの汎距離を用いて検討した。結果は以下のとおりである。

1. 幼児の運動能力因子として、「跳移動」「走力」「リズム」「操作」の4つの因子が抽出され、運動能力に「偏り」がある幼児は全体で14.1%であった。
2. 「偏り」の特徴として抽出された「走力・リズム：優」と「操作・跳移動：優」と属性 (性・学年・期別) との関連において顕著な傾向は示されなかった。
3. 生活環境要因との関連では、遊び仲間として年長きょうだいがいないこと、屋外、幼稚園・学校などの開放的空間で遊ぶこと、帰宅後の運動遊びをしないことと「偏り」がある

ことの関連が認められた。

4. 季節変化は、「一人っ子」「運動系を含めた習い事をしていない」「子ども部屋がある」という幼児に顕著にみられ、その方向は「偏り」が出現する方向へ、または「操作・跳移動：優」から「走力・リズム：優」へ変化する特徴が見られた。

本論文では、大人に比べて未分化な状態にある幼児の運動能力において、ある能力に優れ、別の能力には劣る子どもを「偏り」が生じていると定義し、「偏り」の発現状況およびそれと生活環境との関連について検討した。よって、本研究の結論は、数量的に定義した「偏り」の存在を作業仮説として得られたものであり、あくまでこのような作業仮説に基づくものであるという意味において、研究上の限界を有している。

文 献

- Cohen, J. (1992) A power primer. *Psychological Bulletin* 112(1): 155-159.
- Duncan, J. S., Schofield, G., and Duncan, E. K. (2006) Pedometer-Determined physical activity and body composition in New Zealand children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 6: 1402-1409.
- エヴェリット, B.S. 清水良一訳 (2002) 統計科学事典. 朝倉書店, 東京, p.427.
- 埴佐敏 (2011) 歩数を基にした子どもの適切な身体活動量の検討—可変要因 (運動習慣、生活習慣) や不変要因 (季節) と歩数との関連から—. *発育発達研究* 54: 1-10.
- Hedge, L.V. (1981) Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics* 6: 107-128.
- 平川和文, 高野圭 (2008) 体力の二極化進展において両極にある児童生徒の特徴. *発育発達研究* 37: 57-67.
- 市村操一, 鴨下礼二郎, 越智三王 (1969) 園児の体力構造の研究. *体育学研究* 13: 235.
- 井上邦江 (1968) 幼児の運動能力テストについて. *体育の科学* 18(2): 122-126.
- Ikeda, T. and Aoyagi, O. (2008) Relationships between test characteristics and movement patterns, physical fitness, and measurement characteristics: suggestion for developing new test items for 2- to 6-year-old children. *Human Performance Measurement* 5: 9-22.
- 池田孝博, 青柳領 (2011) 正規分布からの乖離性に基づく幼児期における運動能力の二極化の検討. *発育発達研究* 53: 23-35.
- 池田孝博, 青柳領 (2013) 幼児の運動パフォーマンスの二極化傾向と性、年齢、体力、運動スキルおよび発現契機との関連. *福岡県立大学人間社会学部紀要* 22(2): 21-34.
- 岩崎洋子, 朴淳香 (2004) 幼児期の運動技能と運動能力の関連と課題—運動能力は高く運動技能が低い子の特性の視点から—. *日本女子大学紀要 家政学部* 51: 1-7.
- Jago, R., Macdonald-Wallis, K., Thompson, J.L., Page, A.G., Brockman, R., and Fox, K.R. (2011) Better with a Buddy: Influence of best friends on children's physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 11: 259-265.
- 加賀勝, 高橋香代, 清野佳紀 (2004) 青少年期における運動実施頻度の二極化について. *日本小児科学会雑誌* 108: 625-634.
- 神野稔 (1981) 幼児の遊びと運動能力に関する研究. *近畿大学教養部研究紀要*13(2): 187-202.
- 春日晃章 (2009) 幼児期における体力差の縦断的推移—3年間の追跡データに基づいて—. *発育発達研究* 41: 17-27.

- 春日晃章, 中野貴博, 小栗和雄 (2010) 子どもの体力に関する二極化出現時期—5歳時に両極にある集団の過去への追跡調査に基づいて—. 教育医学 55: 332-339.
- 金美珍, 小林正子, 中村泉 (2011) 幼児期の運動や運動遊びの経験が学童期の子どもの生活・健康・体力に及ぼす影響. 小児保健研究 70(5): 658-668.
- 小林寛道 (1999) 現代の子どもの体力—最低必要な体力とは—. 体育の科学 49(1): 14-19.
- 小林稔, 小橋川久光, 大城浩二 (2003) 幼児のライフスタイルが運動能力に及ぼす影響. 琉球大学教育学部教育実践総合センター紀要 10: 25-32.
- 小林稔, 小橋川久光, 高倉実, 宮城政也, 大城浩二 (2004) 幼児のライフスタイルが体力・運動能力に及ぼす影響—沖縄県の年中・年長児を対象とした縦断的研究 (第1報)—. 琉球大学教育学部紀要 65: 237-247.
- 工藤保子 (2009) 子どもをとりまく今日の課題—身体活動・スポーツ活動の実態—. 子どもと発育発達 7(3): 181-184.
- 粟原淳, 堤公一, 福本敏雄, 近藤幸子, 有蘭由紀子, 山口正子, 片倉知子, 末次多喜子 (2002) 幼児の運動・運動遊びと身体活動性に関する研究—保護者の関わりを視点として—. 佐賀大学文化教育学部研究論文集 6(2): 271-283.
- Li, M., Dibley, M.J., Sibbritt, D., and Yan, H. (2006) Factors associated with adolescents' physical inactivity in Xi'an city, China. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 6: 2075-2085.
- 文部科学省 (2002) 子どもの体力向上のための総合的な方策について (中間報告). 文部科学省, 東京, p.4.
- 森司朗, 杉原隆, 吉田伊津美, 筒井清次郎, 鈴木康弘, 中本浩揮, 近藤充夫 (2010) 2008年の全国調査からみた幼児の運動能力. *体育の科学* 60(1): 56-66.
- 中村和彦 (1999) 子どもの遊びの変貌. *体育の科学* 49(1): 25-27.
- 中村和彦 (2010) 子どもの動作の発達と指導—体力・運動能力にみる現代っ子の問題—. 子どもと発育発達 8(1): 42-45.
- 中島喜代子 (1986) 子供部屋に関する研究 (第1報)—年齢段階別にみた子供部屋の実態と子供部屋に対する親子の志向—. *家政学雑誌* 37(12): 1085-1094.
- 中島喜代子 (1994) 子ども部屋に関する研究 (その2)—子ども部屋が子どもに与える影響—. *三重大学教育学部研究紀要 人文・社会科学* 45: 125-134.
- 佐藤裕子, 春日晃章, 久保田浩史, 高木綾子 (2012) 出生順およびきょうだい構成が幼児の体力特性に及ぼす影響. *岐阜大学教育学部研究報告 (自然科学)* 36: 159-163.
- 芝祐順 (1979) 因子分析法 (第2版). 東京大学出版会, 東京, pp.118-122.
- 菅原創 (1996) 幼児の運動能力の発達と環境—きょうだい関係を中心に—. *聖和大学論集 教育学系* 24: 225-234.
- 杉原隆 (2007) ジュニア期のスポーツ・身体活動の意義. *体育の科学* 57 (10): 724-727.
- Sugihara, T., Kondo, M., Mori, S., and Yoshida, I. (2006) Chronological change in preschool children's motor ability development in Japan from the 1960s to the 2000s. *International Journal of Sports and Health Science* 4: 49-56.
- 杉原隆, 近藤充夫, 森司朗, 吉田伊津美 (2007) 1960年代から2000年代に至る幼児の運動能力発達の時代変化. *体育の科学* 57(10): 69-72.
- 杉原隆, 吉田伊津美, 森司朗, 筒井清次郎, 鈴木康弘, 中本浩揮, 近藤充夫 (2010) 幼児の運動能力と運動指導ならびに性格との関係. *体育の科学* 60(5): 341-347.
- 杉浦弘子, 木下博子, 藤本保 (2012) 小児の四季の歩数調査. *小児保健研究* 71: 242-249.
- 高橋健夫 (1999) 運動遊びが体と心を育てる. *教育と情報* 49(10): 2-7.
- 高木綾子, 春日晃章, 福富恵介, 佐藤裕子 (2012) 幼

児の出生順・きょうだい構成からみた体力、生活習慣および性格特性. 岐阜大学教育学部研究報告(自然科学) 36: 151-157.

田中沙織(2009) 幼児の運動能力と身体活動における関連について; 5歳児の1日の生活からみた身体活動量を中心として. 保育学研究 47: 112-120.

Thomas, J. R. and French, K. E. (1985) Gender differences across age in motor performance: A meta-analysis. Psychological Bulletin 98: 260-282.

豊島広之(2006) 子どものスポーツ運動実施動態. 体育の科学56(5): 344-348.

上地広昭(2003) 運動好きの家庭環境. 体育の科学 53(12): 930-933.

内田治(2011) SPSSによるロジスティック回帰分析. オーム社, 東京, pp.98-99.

吉田伊津美, 杉原隆, 森司朗, 近藤充夫(2004) 家庭環境が運動能力発達に与える影響. 体育の科学 54(3): 243-249.

(2015. 10. 15 原稿受付, 2015. 11. 11 掲載決定)