

幼稚園児における身体活動量の季節変動（夏期と冬期の比較）

Seasonal variations in the physical activity level of kindergarten children (Comparison of summer and winter)

非常勤講師 青木好子 教育学科 山口孝治

抄録

幼稚園児の身体活動量における季節変動の実態を明らかにするため、都市部住宅地にある幼稚園に在籍する園児 65 名（男児 38 名、女児 27 名）を対象に、9 月と 3 月の 7 日間の身体活動量を測定した。身体活動量は、歩数、総エネルギー消費量、身体活動指数、運動強度別活動時間で評価した。その結果、平日の歩数や PAL、低強度活動時間の季節差は認められなかった。中等度活動時間は夏期が、体重あたりの TEE、高強度活動時間は冬期が高値で、それぞれに有意差が認められた。年間を通して幼児の活動のレベルを維持するためには、特に寒い時期における園での保育の在り方が重要で、からだを積極的に動かすプログラムが幼児の身体活動量に影響を与えていることが示唆された。

Key Words：幼児、身体活動量、季節変動

I. はじめに

成長期における身体活動の推進は、身体的発達（健全な発達、体力の向上、病気の予防）のみならず、精神面（緊張の緩和、知的能力の発達）、社会面（社会性の発達、倫理的な成長）の発達においても必要不可欠である（勝村、2009）。我が国においては「幼児期の運動指針」において、幼児期における運動の意義として、「体力・運動能力の基礎を培う、丈夫で健康な体になる」といった体力・健康といった体に関する内容に加えて「意欲的な心の育成」「社会適応力の発達」「認知的能力の発達」を挙げ（幼児期運動指針、2012）、体を動かすことが、まさに生きる力の育成に結び付くと考えられてきている（白旗、2012）。幼児期に限らず子どもにおいても身体活動の有効性が報告され

ている。例えば、有酸素性の身体運動は、身体的健康だけではなく学業成績にも好ましい影響を及ぼす可能性があること（Hillman CH, 2008）、体力は精神的疲労の軽減や生活の質の改善、うつ病や不安、メンタルヘルスや、自尊心に肯定的に関与していること（Ortega FB et al, 2008）、情緒的コントロールや社会的コントロールなどのパーソナリティ、学業成績、生活習慣と関与すること（引原、2010）など、豊かな人生を過ごすうえで、多くの肯定的な影響があることが報告されている。このように、子どもたちが一生を通して健康で人生を豊かに過ごすためには、幼児期の身体活動量や体力の増加、向上が重要な鍵となることは明らかである。

しかし近年では、我が国の子どもを取り巻く環境が大きく変化し、子どもの遊びや生活が質を変えてきている（村瀬ら、2006）。その結果

として、子どもの体格は向上したものの、体力（運動能力を含む）がこれに伴わなくなっている（穂丸、2003；文部科学省、2005）。子どもの体力は、近年では下げ止まりの傾向が認められるものの、長期的には依然として低い値であるといえる。体力の低下傾向は、すでに幼児期から始まっており、子どもたちの体力改善には幼児期からの取り組みが重要であることが指摘されている（小林、2005）。また、身体活動量や体力が高い子どもも増えてきており、身体活動量と体力が二極化している現状もある（馬場、2010；文部科学省、2010）。

特に、幼児期の身体活動については、幼児期の不活発な身体活動習慣が、就学後さらには成人に至るまで引き継がれる可能性があること（田中ら、2010；Poest et al, 1989）や、身体活動のパターンが幼年期の中で確立されること（Kim A Jose et al, 2011）が報告されている。小児肥満は思春期肥満や成人肥満に高い割合でトラッキングし、成人期の生命予後にまで影響があるとされている（松澤、2005；衣笠、2006；Herman KM et al, 2009；Craigie AM, 2011；Freias D, 2012）。このように幼児期の生活習慣の変化は、身体活動量や体力の低下への影響だけではなく、その後の子どもの健康問題にも関連することが明らかになってきた（中村、2003）。将来の健康への影響の大きさからも、身体活動量評価の分野において、人生のはじめとなる幼児期からの研究が必要である。

身体活動量に影響を及ぼす可能性がある要因には様々なものが考えられる。埴（2011）は、子どもの歩数に影響を与える要因について、可変要因として運動習慣や生活習慣を、不変要因として季節要因を挙げて歩数獲得のための方策を検討している。また、Carly Richら（2012）は、身体活動量に影響を与える要因として、気温、降雨、風および雪など、季節に関連する気象学的因子をあげ、季節要因による身体活動の特徴

を明らかにし、身体活動の促進および座位行動の減少を目指すことが、将来の公衆衛生のデザインを描くうえで重要だと述べている。

これらのことから、幼児期における身体活動が、季節によってどのように変動するのか、実態を明らかにし、幼児の活動量アップの方策を検討することは、人生を健康で豊かなものにするために、重要であると考えられる。

そこで、本研究では、幼稚園児の身体活動量の季節変動、特に9月と3月における変動に着目し、その実態を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

1. 対象及び期間

対象児はT市内の都市部住宅地にある幼稚園に在籍する園児で、年齢範囲は3～6歳であった。調査期間は、夏期（平成24年9月上旬）、冬期（平成25年2月下旬～3月上旬）のいずれも、休日2日間を含む7日間とした。そのうち、本研究の分析対象としたのは、平日は後半の3日間とし、休日は週末の2日間とした。なお分析対象は、夏期冬期ともに、装着時間が10時間以上の者を対象とした。分析対象者は、男児38名、女児27名、計65名で（表1）、9月測定時

表1 分析対象児数

クラス	男児	女児	合計
3歳児クラス	6	10	16
4歳児クラス	16	7	23
5歳児クラス	16	10	26
合計	38	27	65

表2 対象児の年齢・体格（9月）

	男児 (n=38)	女児 (n=27)
実年齢	5.4	5.1
身長	107.0	103.2
体重	17.2	16.0
BMI	15.0	15.1

表3 測定期間中の天候及び気温

	9月					3月				
	休日		平日			休日		平日		
	8日	9日	10日	11日	12日	2日	3日	4日	5日	6日
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
最高気温	31	32	32	30	32	9	9	11	13	16
最低気温	26	25	24	24	22	5	2	0	4	3

での実年齢は男児5.4歳、女児5.1歳であった（表2）。期間中の天候と気温は、表3に示したように、9月と3月で20℃前後の気温差があったが、天候は概ね晴天であった。本研究の調査の実施にあたっては、事前に、保護者に対して研究の趣旨と内容および調査から得られる情報の扱い方などを、保護者説明会を開いて説明し、保護者と幼児本人の同意を得た幼児に対して実施した^(注)。

2. 測定方法および調査項目

身長と体重は、調査直前に、それぞれ、0.1 cmと0.1kg単位で計測し、BMIを算出した。

身体活動量は、Yamadaら（2009、2012）によって、一般成人や高齢者、活発な子どもの日常の身体活動の計測においても妥当性が検証されている3軸加速度装置内蔵活動量計（アクティマーカー：Panasonic製）を用いて、1日あたりの総エネルギー消費量（TEE）、歩数、身体活動レベル（PAL: 総エネルギー消費量/基礎代謝量、基礎代謝量は日本人の基礎代謝基準値（厚生省、1994）を使用）、運動強度別（低強度、中等度、高強度）活動時間を測定した。活動量計は、対象が幼児であるので、クリップやストラップでの固定では簡単に外れる可能性が高いため、活動量計をベルト付きの小型ポーチに入れて装着した。装着方法の詳細は、プリントで説明するとともに、説明会で実物を用いて具体的に示した。また、調査期間中の園における装着状況は担任教諭に確認を依頼した。活動量計は、睡眠時間と水泳、入浴などやむを得

ない場合以外は常時腰に装着し、装着しなかった場合は、その時間を保護者に記録用紙に記録してもらった。ポーチと活動量計には幼児の名前シールを添付し、他人のものを使用しないよう配慮した。

体力測定は、先行研究（稚丸ら、2003; 森ら、2010; 出村ら、2011; 幼児期運動指針、2012）を参考に、立ち幅跳び、テニスボール投げ、25 m走、両足連続跳び越し、体支持持続時間、握力、捕球の7種目を採用し、先行研究に準拠した方法で、10月に測定した。立ち幅跳びは跳能力と瞬発力、テニスボール投げは投能力と協応性、25m走は走能力とスピード、両足跳び越しでは敏捷性、体支持持続時間では筋持久力、握力では上腕の静的筋力、捕球はボール操作能力と捕球に関する体力要素を測定できる。

3. 統計処理

身体活動量（1日あたりのTEE、歩数、PAL、運動強度別活動時間）の測定値は、季節、性別、平日休日別に平均値（M）と標準偏差（SD）を算出した。運動強度別活動時間は、1.1～2.9METsを低強度、3.0～5.9METsを中等度、6.0METs以上を高強度の活動時間とした。9月と3月の各身体活動量の平均値について、対応のあるt検定を行った。9月と3月の身体活動量の関連については、Pearsonの相関分析で有意な関連が認められた性、年齢、体重、身長を共変量とした偏相関分析を行った。9月の身体活動量と体力測定値との関連は、Pearsonの相関分析で有意な関連が認められた実年齢、性

を共変量とした偏相関分析を行った。解析にはSPSS (Ver.18.0 for Windows) を用い、有意水準はそれぞれ5%未満とした。

Ⅲ. 結果

1. 平日身体活動量の季節差 (表4、図1)

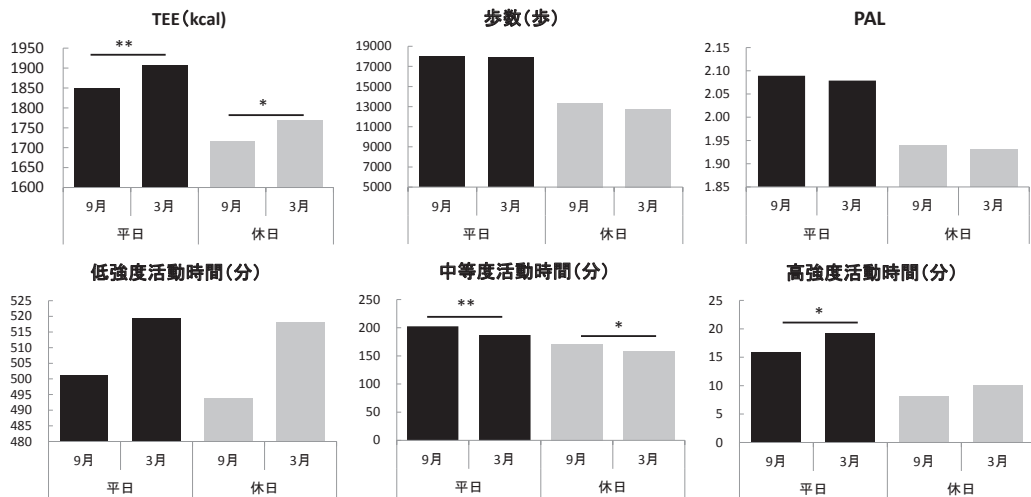
表4に示したように、平均歩数、PAL、中等度活動時間の活動量指標は、男女とも9月の方が3月よりも高い値を示したが、平日の平均歩数は、全体で9月が18026±4471歩、3月が

17857±4696歩、PALは9月が2.09±0.17、3月が2.08±0.15で、平均の差は小さく、有意差は認められなかった。中強度活動時間は、全体で9月が203±51分、3月が187±43分で、有意差が認められた。一方、低強度活動時間の1日あたりの平均値は、9月が501±68分、3月が519±61分で統計的には非有意であったが3月が高値であった。高強度活動時間は9月が16±12分、3月が19±15分で、TEEにおいても9月が1850±239kcal、3月が1908±241kcalで、それぞれ有意差が認められ、3月が9月よりも高

表4 平日の平均身体活動量

		男児 (n=38)			女児 (n=27)			全体 (n=65)		
		9月	3月	t値	9月	3月	t値	9月	3月	t値
TEE (kcal)	M	1994	2048	-2.030*	1648	1711	-2.493*	1850	1908	-3.096**
	SD	180	205		148	118		239	241	
歩数 (歩)	M	20174	20022	0.222	15003	14809	0.266	18026	17857	0.340
	SD	3479	4590		3970	2794		4471	4696	
PAL	M	2.17	2.15	1.100	1.97	1.98	-0.380	2.09	2.08	0.584
	SD	0.12	0.14		0.15	0.11		0.17	0.15	
低強度活動時間(分)	M	497	508	-0.965	508	535	-1.950	501	519	-1.980
	SD	61	56		77	64		68	61	
中等度活動時間(分)	M	225	203	3.474**	171	164	0.880	203	187	3.178**
	SD	40	39		48	38		51	43	
高強度活動時間(分)	M	20	25	-2.014	10	11	-0.870	16	19	-2.179*
	SD	13	16		8	7		12	15	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001



*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

図1

値を示した。

2. 休日身体活動量の季節差（表5、図1）

表5、図1に示したように、休日の平均歩数は、全体で9月が13362±4357歩、3月が12764±4520歩であったが有意差は認められなかった。女兒では、9月の平均歩数が11057歩、3月が11056歩とほぼ同数であった。中等度活動時間は、全体では9月が171±54分、3月が158±50分で、男児とともに有意差が認められ、女兒では9月と3月がほぼ同値であった。PALにおいては、全体では9月が1.94±0.18、3月が1.93±0.19で有意差が認められなかった。女兒では有意差は認められなかったが、3月が9月の値を上回っていた。一方、平日と同様、低強度活動時間、高強度活動時間の1日あたりの平均値は、低強度活動時間の9月が494±99分、3月が518±90分で、高強度活動時間の9月が8

±8分、3月が10±10分で、有意差は認められず、平均の差は小さかった。TEEは9月が1716±217kcal、3月が1770±236kcalで有意差が認められた。

3. 9月と3月の身体活動量の関連

表6に、9月と3月における身体活動量について、性、実年齢、体重、身長を共変量とした偏相関の結果を示した。TEE、歩数、PAL、低強度活動時間、中等度活動時間、高強度活動時間のそれぞれ同じ活動量指標間で、9月と3月に有意な関連が認められた。

4. 9月の身体活動量と体力測定結果の関連

表7には、9月の身体活動量と体力測定の結果との関係について、実年齢と性を共変量とした偏相関分析の結果を示した。体力測定種目のうち、両足連続跳び越しが、歩数、PAL、低

表5 休日の平均身体活動量

		男児 (n=38)			女兒 (n=27)			全体 (n=65)		
		9月	3月	t値	9月	3月	t値	9月	3月	t値
TEE (kcal)	M	1841	1883	-1.212	1540	1611	-2.238*	1716	1770	-2.242*
	SD	178	209		127	174		217	236	
歩数 (歩)	M	15000	13978	1.377	11057	11056	0.001	13362	12764	1.052
	SD	4161	4520		3555	4004		4357	4520	
PAL	M	2.01	1.97	0.950	1.84	1.87	-0.702	1.94	1.93	0.348
	SD	0.16	0.19		0.15	0.19		0.18	0.19	
低強度活動時間 (分)	M	488	515	-1.378	502	522	-1.299	494	518	-1.853
	SD	91	84		110	100		99	90	
中等度活動時間 (分)	M	193	171	2.699*	140	140	0.016	171	158	2.114*
	SD	51	47		43	49		54	50	
高強度活動時間 (分)	M	10	12	-1.321	6	7	-0.749	8	10	-1.492
	SD	8	10		6	9		8	10	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

表6 9月と3月における身体活動量の偏相関（共変量：性、実年齢、体重、身長）

	9月						
	TEE	歩数	PAL	低強度	中等度	高強度	
TEE	0.338**	0.331**	0.315*	-0.12	0.318*	0.148	
歩数	0.408**	0.465***	0.375**	-0.151	0.315*	0.355**	
3 PAL	0.382**	0.314*	0.390**	-0.063	0.351**	0.209	
月	低強度活動時間	-0.220	-0.167	-0.188	0.440***	-0.318*	-0.193
	中等度活動時間	0.457***	0.367**	0.482***	-0.198	0.542***	0.163
	高強度活動時間	0.156	0.144	0.104	-0.173	0.010	0.400**

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

表7 体力測定値と9月身体活動量との偏相関 (共変量: 性、実年齢)

	25m走	立ち幅跳び	テニス ボール投げ	両足連続 跳び越し	握力	体支持 持続時間	捕球
TEE	-0.046	0.025	0.104	-0.080	-0.021	0.049	-0.017
歩数	-0.126	0.166	0.202	-0.287*	0.197	0.317*	0.061
PAL	-0.088	0.150	0.074	-0.263*	-0.061	0.147	-0.030
低強度活動時間	0.324*	-0.291*	-0.215	0.290*	-0.530***	-0.310*	-0.120
中等度活動時間	-0.081	0.140	0.009	-0.321*	0.143	0.180	-0.060
高強度活動時間	-0.401**	0.458***	0.465***	-0.238	0.202	0.389**	0.246

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

強度活動時間、中強度活動時間との間で有意な関連を示した。また、高強度活動時間は、両足連続跳び越しと握力、捕球を除いた種目との間で、低強度活動時間はテニスボール投げ、捕球以外の種目との間で有意な関連を示した。なお、捕球と活動量指標との間には有意な関連は認められなかった。

IV. 考察

本研究は、幼稚園児の身体活動量の季節変動、特に9月と3月における変動に着目し、その実態を明らかにすることを目的とした。本調査期間中の天候は9月、3月ともに晴天であったことから、十分に屋外での活動ができる条件であった。本研究での1日あたりの平日平均歩数(9月:18026±4471歩、3月:17857±4696歩)の9月と3月を比べると、有意な差は認められなかった。国内外の子どもの活動量の季節変動に関する先行研究では、ほとんどが歩数での評価で5歳以上を対象としているが、春夏の歩数が秋冬の歩数を上回るという報告である。また、Valerieら(2010)のレビューによると、子どもと青少年の身体活動量は夏が最も多く、冬が最も少ないという先行研究が大半を占めている。これらから、一般的には寒い季節になると子どもの活動量は少なくなると考えられる。本研究では、1日あたりの総エネルギー消費量TEEに9月と3月に有意差が認められている

が、これはこの間の身長、体重の伸びが関連しており、これらの影響を除去した身体活動レベルPAL(9月:2.09±0.17、3月:2.08±0.15)には季節差は認められていない。PALの季節変動を示す先行研究は見当たらないが、夏と冬の活動量に差が認められない本研究結果は、これまでの報告とは異なるものである。ただし、本研究の場合、調査期間中の気象条件が関係しており、気象条件によっては異なる結果だった可能性も否定できない。夏期調査を実施した9月は、最高気温が連日30度を超す日が続いた。そのため、子どもたちは、この間、激しい運動を自然に控えていることが考えられる。一方、表8は、対象とした園の保育内容である。3月の活動量が低下しなかった点については、この表に示されるように、全員での散歩や裏山遊びが保育内容に設定されており、この保育内容との関連が推察される。すなわち、本研究の対象とした園は、広い園庭や裏山など、自然環境面に恵まれており、年間を通して歩数やPALを比較的高レベルに維持できている背景として、保育内容、特に冬期の保育内容に自然環境をうまく活用する意図的なプログラムの設定があると考えられる。

歩数やPALには統計的な差は認められなかった。しかしながら、運動強度別活動時間における季節変動をみると、中等度活動時間は、9月(203±51分)が3月(187±43分)を有意に上回ったが、高強度活動時間(9月:16±12分、3月:

表8 測定期間中の主な保育内容

	3歳児クラス	4歳児クラス	5歳児クラス
9月	9月10日(月) 自由遊び(ままごと、砂遊び、室内で大型積み木、ごっこ遊び)	体操 自由遊び (砂遊び、ままごと、野球)	体操 自由遊び (野球、砂遊び、大型遊具)
	9月11日(火) 体操 自由遊び(遊具遊び、砂遊び、室内大型積み木)	体操 自由遊び (砂遊び、野球、室内遊び)	自由遊び (砂遊び、ままごと、サッカー、虫取り)
	9月12日(水) 自由遊び (ままごと、砂遊び、室内で大型積み木、お店屋さんごっこ)	自由遊び (砂遊び、ままごと、野球、大型遊具)	自由遊び (砂遊び、ままごと、遊具遊び、サッカー、虫取り)
3月	3月4日(月) 5歳児と散歩 大縄、かくれんぼ	散歩、砂遊び、竹馬	3歳児と散歩
	3月5日(火) 縦割りグループで裏山歩き	縦割りグループで裏山歩き	縦割りグループで裏山歩き
	3月6日(水) 自由遊び (大縄、サッカー、かくれんぼ)	自由遊び (おにごっこ、砂遊び)	自由遊び (高おに、大縄、裏山)

19±15分)は、3月が9月を有意に上回った。高強度活動時間が3月に多いのは、裏山歩きや縄跳びや鬼ごっこなどの運動強度の高い遊びを取り入れている保育内容の影響であると考えられる。このような結果は、幼児において、平日の活動量を年間を通して一定レベルに維持するために、とりわけ寒い時期の保育内容が重要なことを示唆するものであろう。

休日の平均身体活動量では、TEE（9月：1716±217kcal、3月：1770±236kcal）と中等度活動時間（9月：171±54分、3月：158±50分）に有意差が認められた。他の指標には有意差は認められなかったが、平日と同様に、歩数（9月：13362±4357歩、3月：12764±4520歩）、PAL（9月：1.94±0.18、3月：1.93±0.19）では9月が高値を、低強度（9月：494±99分、3月：518±90分）および高強度活動時間（9月：8±8分、3月：10±10分）は3月が高値を示した。平日では有意な差が認められた高強度活動時間は、休日では有意差が認められなかった。これより、休日の活動量は、中等度活動時間以外、季節の違いによって大きく変わらないことを示しているといえる。つまり、幼稚園での活動がな

い休日の活動量が、季節の影響を受けにくいという結果であった。これは、対象園近辺が積雪もまれな都市部の住宅地であるため、9月と3月で生活の行動様式が大きくは変化しないためではないかと考えられる。しかし、休日の歩数を平日と比較すると、9月の休日歩数は平日の74.1%、3月は71.5%に減少していることから、季節を問わず休日の活動量をあげるための方策が必要であるといえる。

季節における身体活動量の関連については、9月と3月の各活動量指標の間には、すべての同指標間で有意な関連を示した。夏期に活動量の多い幼児は、冬期にも活動量が多く、反対に活動量の少ない幼児は冬期も少ないと考えられる。前述したように、体力や活動量の二極化が報告されているが、本研究においても活動量が低いレベルである幼児は年間を通して活動量不足であることが懸念されるため、運動が苦手な子や外遊びを好まない子への活動量アップのための働きかけが必要であると考えられる。

また、9月の身体活動量と体力測定結果には多くの項目間で有意な関連が認められた。体力を向上させるためには、低強度活動時間を減ら

し、高強度活動時間を増やすことが、効果的であることが示唆された。本研究では、冬期には体力テストを行わなかったが、9月と3月の活動量に関連が認められたことから、9月だけでなく3月も、より活発な活動ができるように環境や保育を工夫することが、幼児の体力アップのため方策になると考えられる。

V. まとめ

本対象児では、9月と3月の身体活動量は、歩数やPALでは平均の差は小さく統計的にも非有意であったが、中等度活動時間では夏期が、TEE、高強度活動時間は冬期が高値で、有意な差が認められた。幼稚園児の身体活動量には、園での保育の在り方が影響を与える大きな要因であると考えられる。年間を通して幼児の活動量を比較的高レベルで維持するためには、特に冬期には身近な自然環境を活用するなど、意図的に活動的な保育を設定することが、有効な方策である可能性が示唆された。また、9月と3月の身体活動量の間や、9月の活動量と体力の間に有意な関連が認められたことから、夏期に活動的な幼児は冬期にも活動的であることや、年間を通して高いレベルの活動量が維持されていることが、幼児の体力レベルの向上に有効であることが示唆された。

(注)

本課題は、京都府立医科大学医学倫理審査委員会の承認を受けて進められたものである。

謝辞

本研究の調査に、快く協力して下さった対象幼稚園の先生方、子どもたち、保護者の皆さまに心から感謝申し上げます。

【文献】

- 穂丸武臣 (2003) 幼児の体格・運動能力の30年間の推移とその問題、発育発達研究、1,128-132.
- 馬場礼三 (2010) アクティブ・チャイルド60min.—子どもの身体活動ガイドライン—、株式会社サンライフ企画、東京、pp52.
- Carly Rich, Lucy J Griffiths and Carol Dezauteux. (2012) Seasonal variation in accelerometer-determined sedentary behavior and physical activity in children: a review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*.
- Craigie AM, Lake AA, Kelly SA, Adamson AJ, Mathers JC. (2011) Tracking of obesity-related behaviors from childhood to adulthood: A systematic review. *J.maturitas*.70 (3) :266-84.
- 出村慎一監修 (2011) 幼児のからだを測る・知る、村瀬智彦、春日晃章、坂井俊郎編著、杏林書院.
- Freitas D, Beunen G, Maia J, Claessens A, Thomis M, Marques A, Gouveia E, Lefevre J. (2012) Tracking of fatness during childhood, adolescence and young adulthood: a 7-year follow-up study in Madeira Island, Portugal. *Journal Article*.39: 59-67.
- 塙 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.
- Herman KM, Craig CL, Gauvin L, Katzmarzyk PT. (2009) Tracking of obesity and physical activity from childhood to adulthood: the Physical Activity Longitudinal Study. *Int J Pediatr Obes*.4 (4) :281-288.
- 引原有輝 (2010) アクティブ・チャイルド60min.—子どもの身体活動ガイドライン—、株式会社サンライフ企画、122-123.
- Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. (2008) Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci*.9 (1) :58-65.
- 勝村俊仁 (2009) 子どもの健康問題と運動、体育の科学、59、788-789.
- Kim A Jose, Leigh Blizzard, Terry Dwyer, Charlotte McKercher and Alison J Venn (2011) Childhood and adolescent predictors of leisure time physical activity during the transition from adolescence to adulthood: a population based

- cohort study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* .
- 衣笠昭彦 (2006) 序—なぜ、肥満が悪いのか?、小児科学、38、1516-1518.
- 小林寛道 (2005) 子どもの体操と体さばき、発育発達研究、3、17-20.
- 厚生省保健医療局健康増進栄養科監修 (1994) 日本人の栄養所要量、第一出版、東京、pp46-50。
- 松澤佑次 (2005) 肥満症がなぜいけないのか?、*medicina*、42、180-182.
- 文部科学省 (2005) 平成21年度体力調査結果の概要及び報告書について、文部科学省ホームページ、http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1298118.htm
- 文部科学省 (2010) 平成22年度全国体力・運動能力、運動習慣など調査報告書、12-60.
- 文部科学省 (2012) 幼児期運動指針、文部科学省ホームページ、
http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/undousisin/1319771.htm
- 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、56-66.
- 村瀬浩二、落合優 (2007) 子どもの遊びを取り巻く環境とその促進要因—世代間を比較して—、*体育学研究*、Vol.52、187-200.
- 中村泰三 (2003) 子どもの生活習慣病、*発育発達研究*、1、94-99.
- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sj?str?m M. (2008) Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health.*Int J Obes (Lond)* .32 (1) :1-11.
- Poest, C.A., J.R. Williams, D.D. Witt, and M.E. Atwood (1989) Physical activity patterns of preschool children. *Early Child. Res. Q.* 4:367-376。
- 白旗和也 (2012) 幼児期運動指針の概要（作成の背景・視点）と展開—文部科学省の立場から、第67回日本体力医学会大会予稿集、110-111.
- 田中千晶、田中茂穂 (2010) : アクティブ・チャイルド60min.—子どもの身体活動ガイドライン—、株式会社サンライフ企画、東京、pp45.
- Yosuke Yamada, Keiichi Yokoyama , Risa Noriyasu, Tatasuke Osaki, Tetsuji Adachi, AyaItoi , Yukichika Naito, Taketoshi Morimoto, Misaka Kimura, and Shingo Oda (2009) : Light-intensity activities are important for estimating physical activity energy expenditure using uniaxial and triaxial accelerometers. *Eur J Appl Physiol*.105:141-152.
- 山田陽介、藤林真美、中江悟司、海老根直之、青木好子、伊藤陽一、諏佐準一、池田利勝、田中宏暁、小田伸午、森谷敏夫、木村みさか (2012) 小中学生における3軸加速度計の妥当性お検討ならびに身体活動量が自立系機能に与える効果、*京都体育学研究*、28、1-9.
- Valerie Carson and John C. Spence (2010) Seasonal Variation in Physical Activity Among Children and Adolescents. *Pediatric Exercise Science*.22:81-92.