

「びわスポキッズプログラム」巡回指導中における幼児の運動強度、歩数および心拍数

秋武 寛¹⁾, 山口 晴津子²⁾, 黒澤 毅¹⁾, 石井 智¹⁾

Physical Intensity, Step Counts, and Heart Rate during BIWA SPO Kids Program in Preschool Children

Hiroshi AKITAKE, Setsuko YAMAGUCHI, Takeshi KUROSAWA, Satoshi ISHII

Key words : physical activity, BIWA SPO Kids festival, industry-government-academia initiative, exercise program, kids leader

キーワード : 身体活動量, びわスポキッズフェスティバル, 産官学連携事業, 運動プログラム, キッズリーダー

はじめに

「びわスポキッズプログラム」は、滋賀県の子どもの運動能力の向上とスポーツを好きになってもらうことを主旨に、2009年7月から本プロジェクトが開始され、2019年7月で10周年を迎えるに至りました。筆者は、2017年4月本学に赴任し、学内の委員会でスポーツ開発・支援センターに配属され、2017年度スポーツ開発・支援センターのセンター長 黒澤 毅先生、2018年から現在まで石井 智先生の下で、びわスポキッズプログラムについての研究を任されています。「びわスポキッズプログラム」中の運動あそびの指導は、幼児の様々な角度からエビデンスを取得し、体系的、系統的な子どもの運動プログラムの開発が急務であると、筆者は、考えます。

筆者らは、2017年度からびわスポキッズフェスティバルおよび巡回指導中の身体活動量(運動強度、歩数)および心拍数の研究を行っています。筆者が、中心となり、スポーツ開発・支援センターの教職員が一体となって、びわスポキッズプログラムの開発に向けて、

取り組んでいます。

そこで本稿は、滋賀県大津市立S幼稚園で実施されたびわスポキッズプログラム巡回指導中における運動強度、歩数および心拍数を調査したので、その一部を紹介します。

I. 緒言

「びわスポキッズプログラム」は、滋賀県の子どもの運動能力の向上とスポーツを好きになってもらうことを主旨に、2009年7月から本プロジェクトが創設された。「びわスポキッズプログラム」は、産官学と連携して「びわスポキッズプログラム」を展開し、2018年度、①キッズリーダー研修(年間4回、学生延べ305人)、②巡回指導(年間56回(幼稚園、保育園)、2292人の子どもが参加)、③びわスポキッズフェスティバル(年間4回、年間853人の子どもが参加)を展開している(びわこ成蹊スポーツ大学スポーツ開発・支援センター、2018)。

ヒトの「神経系」は、20歳を100%とすると、6歳までに成人時の約90%まで発達することが一般的に言われている(Scammon,

1) スポーツ学部 2) 大津市立志賀北幼稚園

1930). 本学では、幼児期の子どもたちを、吸収力のある年代として位置づけ、地域の子どもたちの「スポーツの芽」を育むため、幼稚園、保育所、幼保連携型認定こども園への巡回指導、びわスポキッズフェスティバル、キッズリーダー（学生）の資質向上のための研修会等、次世代を担う子どもをスポーツで支える「びわスポキッズプロジェクト」を推進している (Figure 1). またびわスポキッズフェスティバルでは、年中（4歳）から小学3年（8歳）までの幼児、児童を対象に「バランス」、「リズム」、「タイミング」および子どもたちの心豊かな成長とスポーツマインドを育むために「スマイル」、「自律・協調」、「フェアプレー」をキーワードとしてプログラムを展開している。びわスポキッズプログラムは、子どものあそび・スポーツを通じて心も身体も健やかに育つことであり、子どもの成長が、地域（びわこ）の笑顔に貢献することが考えられる。子どもの生活習慣などは、地域の特性があるため、「びわスポキッズプログラム」では、地元滋賀県の子どもを対象に運動能力、生活習慣などを実態調査し、運動あそびのプログラムの開発をすることは、活力ある地域（びわこ）の基盤をつくり、さらには日本の明るい未来の創造につながると考える。

「びわスポキッズプログラム」に関する研究で、山田ほか (2016) は、「びわスポキッズフェスティバル」中の幼児の運動遊びプログラムに期待される要因と運動メニューを分類

し、体力・運動能力を向上させることと運動あそびの中ですべての運動要素が総合的に育成されることを報告している。しかしながら、「びわスポキッズプログラム」中における生理学的なエビデンスは、報告が十分でなく、今後、様々な角度からエビデンスを蓄積していく必要があると考える。

そこで本研究は、幼児を対象に「びわスポキッズプログラム」巡回指導中における運動強度、歩数および心拍数を性別、年齢ごとに明らかにすることを目的とした。



Figure 1 Logo of BIWA SPO Kids Program

II. 方法

1. 対象

対象は、2018年10月28日、滋賀県大津市立S幼稚園の園庭で実施された4、5歳児の「びわスポキッズプログラム」巡回指導とした。対象の身体的特徴は、Table 1に示し

Table 1 Physical characteristic of subjects

	n	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg·m ⁻²)
All	67	5.3 ± 0.6	106.0 ± 4.7	17.4 ± 2.1	15.4 ± 1.2
Girls	35	5.3 ± 0.6 †	106.1 ± 4.7	17.5 ± 2.0	15.5 ± 1.1
Boys	32	5.2 ± 0.6	105.9 ± 4.8	17.3 ± 2.2	15.4 ± 1.3
4 years old	35 (20F, 15M)	4.8 ± 0.3	103.5 ± 3.9	16.8 ± 1.6	15.6 ± 1.0
5 years old	32 (15F, 17M)	5.8 ± 0.3 *	108.6 ± 4.1 ***	18.0 ± 2.3 ***	15.2 ± 1.3

Values are mean ± standard deviation.

Significant difference in gender: † $p < 0.05$

Significant difference in age: * $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

た。形態測定は、身長と体重は、それぞれ0.1 cmと0.1 kg単位で計測し、得られた値からBody mass index（以下BMI）を算出した。BMIの算出式は、以下に示した。

$$\text{BMI} = \text{Body weight (kg)} / \text{Body height (m)}^2$$

本研究は、びわこ成蹊スポーツ大学研究倫理専門委員会にて研究倫理審査を受け、承認（成ス第96号）を得て実施した。対象の幼児、保育士および保護者には、本研究の趣旨を説明し、対象の保護者に対して調査内容を文書で周知し、測定之目的と意義、個人情報保護、利益、不利益、侵襲、安全管理、データの公表について説明を行い、保護者から書面にて署名、捺印を頂き、同意を得た。

2. 運動プログラムの内容

Table 2 Exercise program protocol during BIWA SPO Kids Program

4 years old Time (hh:mm)	5 years old Time (hh:mm)	Activites
10:30- 10:33	9:30- 9:33	Greeting & explanation
10:33- 10:38	9:33- 9:38	Standing broad jump
10:38- 10:48	9:38- 9:48	Tail taking
10:48- 10:58	9:48- 9:58	Hide-and-seek like dogs Hide-and-seek like spider
10:58- 11:08	9:58- 10:08	Throw a ball Catch a ground ball Catch a ball on one-hopper Catch a ball on the fly
11:08- 11:13	10:08- 10:13	Two legs continuous jump over
11:13- 11:18	10:13- 10:18	Greeting

Table 2は、運動プログラムの内容を示した。運動プログラムの内容は、立ち幅跳び、しっぽ取り、イヌ・クモ鬼ごっこ、ボール投げ (Figure 2)、ボールを転がしてボールをキャッチ、ワンバウンドでボールをキャッチ、下手投げで相方の胸に向かって山なりに投げたボールをキャッチ、フラフープを用いたホッピングを実施した。立ち幅跳びは、対象に一列に並んでもらい、「せーの」の掛け声で、一斉に立ち幅跳びを実施した。ボール投げは、対象が一列に並び、ボールをできるだけ遠くへ投げた。捕球は、二人一組でペアを



Figure 2 Exercise program during BIWA SPO Kids Program

組み、お互いに向き合い、①転がったボールをキャッチ、②ワンバウンドでボールをキャッチ、③下手投げで山なりに胸に向かってきたボールをキャッチした。しっぽ取りは、指導者（鬼）が腰回りにたくさんのしっぽ（ビブス）を装着し、逃げる指導者（鬼）に対して、子どもたちが追いかけて、しっぽを取った。イヌ鬼ごっこは、四つん這いの姿勢で、膝を地面に接地しないように、指導者（鬼）につかまらないように逃げる遊びであった。クモ鬼ごっこは、イヌの反対で四つん這いの姿勢で、臍を上に向けた状態で手と足のみで地面を支持して逃げた。フラフープを用いたホッピングは、フラフープを10個、間隔を開けずに並べた。対象は、両足を揃えて10個のフラフープをできるだけ早く飛び越した。

運動プログラムは、4歳児と5歳児に分けて、同一の運動プログラムを実施した。運動プログラムは、指導者1名、指導補助者2名で実施した。いずれの運動プログラムも指導者、指導補助者が、試技を見せて分かりやすく説明を行い、子どもが理解していることを毎回確認して、運動プログラムを実施した。なお運動プログラムは、すべての運動プログラムにおいて幼児の運動指導を熟練している指導者が行った。

子どもは、運動プログラム中、身体活動量（運動強度、歩数）、心拍数の測定器のデータと対象を一致させるために、色付き背番号入りのビブスを着用した。

3. 身体活動量（運動強度，歩数）および心拍数の測定

身体活動量の測定は、3軸方向の加速度計であるActiGraph wGT3X-BT（ActiGraph, Pensacola, FL, 米国, 4.6×3.3×1.5 cm, 19 g）を用いて、運動強度および歩数を分析した。ActiGraph wGT3X-BTは、専用のベルトに固定し、幼児の右腰部に装着し、測定した。Epoch lengthは、5秒とした。ActiGraph wGT3X-BTで得られた3軸方向の合成ベクトルの大きさの算出式は、以下に示した。

$$\text{Vector Magnitude} = \sqrt{(\text{Magnitude } x)^2 + (\text{Magnitude } y)^2 + (\text{Magnitude } z)^2}$$

ActiGraph wGT3X-BTから得られたデータは、ActiGraph社製ActiLife Version 6.13.2（ActiGraph, Pensacola, FL, 米国）を用いて分析した。Epoch lengthは、5秒とした。

心拍数の測定は、心拍数記録装置（Polar社製、Polar OH-1）を用いて、幼児の左上腕部に装着し、そのデータを左上腕の心拍数計に

記録し、専用ソフトを用いてPCにデータを保存した後、解析を行った。サンプリング周波数は、1分間に60 Hzとした。

4. 動作撮影

動作撮影は、運動プログラム中の動作を、四方より取り囲み、デジタルビデオカメラ（Panasonic C-W585Mが2台、Panasonic HC-V480MSが1台、SONY HDR-CX370が1台）合計4台を用いて撮影した。

5. 測定器の時間同期および分析区間

測定機器の時間同期は、測定当日に電波時計の時刻を基準として、加速度計および心拍数計を秒単位で時間同期を行った。電波時計は、温度、湿度、日付および時刻を表示している電波時計IDL-170J-8JF（CASIO社製、東京、日本）を用いた。さらに時間同期は、デジタルビデオカメラ合計4台を用いて、巡回指導プログラム中の動作を、四方より取り囲

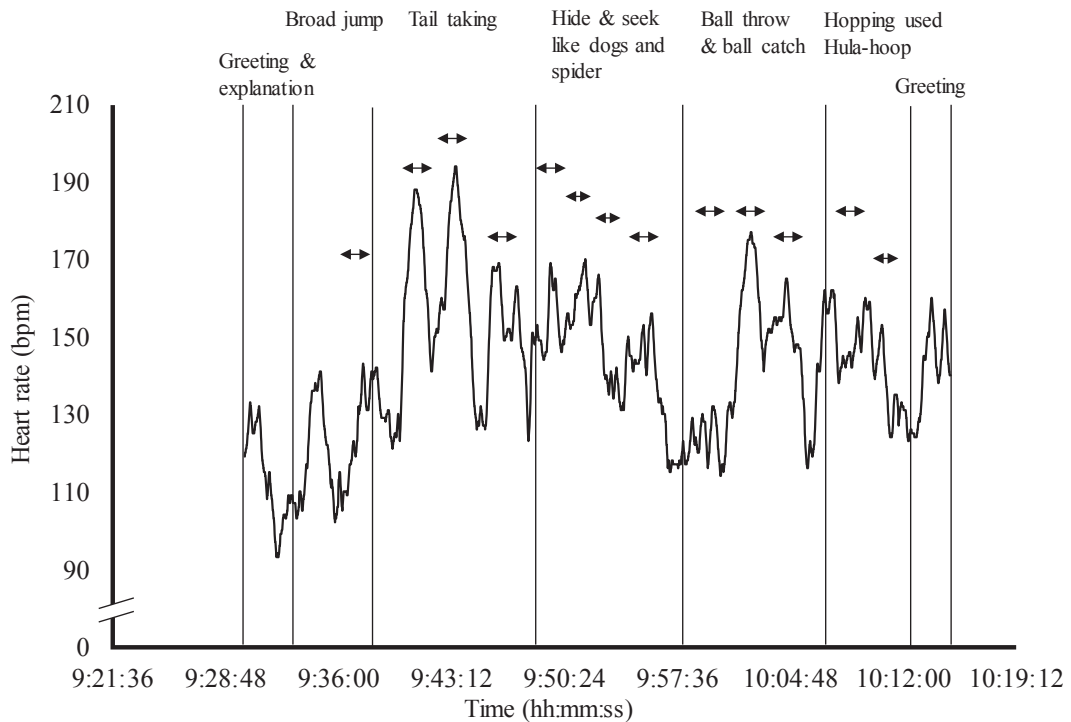


Figure 3 Sample of analyzing heart rate during exercise program in the age of 5

み、同時に電波時計を撮影し、時間同期を行った。

Figure 3は、運動プログラム中における心拍数の分析の一例を示した。各運動プログラムの時刻は、測定の後日、映像を見て分析し、①初めの挨拶、②巡回指導プログラムの説明、③しっぽ取り、④ボール投げ、⑤捕球、⑥フープを使ったホッピング、⑦終わりの挨拶に区分した。運動プログラム中の分析区間は、それぞれの運動プログラムの説明、指導者が子どもたちに対して運動あそびの内容の説明している時間、移動時間を除外した。また指導者が、それぞれの種目の運動あそびで「スタート」の合図から「終わり」の合図までであり、実際の運動あそびを行っている時間のみを分析した。分析区間は、子どもが、実際に各運動プログラムの開始時刻および終了時刻をビデオカメラで時刻を秒単位で特定し、身体活動量（運動強度、歩数）および心拍数の分析とした。身体活動量（運動強度、歩数）および心拍数は、運動あそびを実施している間の平均値を代表値とした。2回実施したしっぽ取り、イヌ鬼ごっこ、フープを使ったホッピングの運動あそびの運動強度、歩数および心拍数は、2回の運動あそびの平均値を代表値とした。

6. 統計処理

統計処理は、IBM社製のSPSS Statistics version. 25を用いて分析を行った。すべての値は、平均値±標準偏差で示した。対象の男女の身体的特徴は、対応のないt検定を行った。運動強度、歩数および心拍数は、二要因分散分析（性別×年齢）を行い、有意な差が認められた場合は、その後の検定としてBonferroniを用いた。すべての有意水準は、5%未満とした。

Ⅲ. 結果

運動プログラム中における身体活動量（運動強度、歩数）および心拍数

Table 3は、運動プログラム中の幼児の身体活動量（運動強度、歩数）および心拍数を示した。しっぽ取りの5歳児の運動強度、歩数は、4歳児と比較して有意に高い値を示した（ $p<0.001$ ）。立ち幅跳びの5歳児の歩数は、4歳児と比較して有意に高い値を示した（ $p<0.01$ ）。両足連続飛び越しの4歳児の運動強度は、5歳児と比較して有意に高い値を示した（ $p<0.05$ ）。イヌ鬼ごっこの4歳児の歩数は、5歳児と比較して有意に高い値を示した（ $p<0.001$ ）。バウンドしたボールを捕球の男児の運動強度、歩数は、女児と比較して有意に高い値を示し（ $p<0.01$ ）、5歳児の運動強度、歩数は、4歳児と比較して有意に高い値を示した（ $p<0.05-0.01$ ）。捕球の女児の運動強度は、男児と比較して有意に高い値を示した（ $p<0.05$ ）。

Ⅳ. 考察

国際的に子どもの身体活動量のガイドラインは、「1日に少なくとも60分以上の中強度以上の身体活動」を推奨しており、多くの国々で採用されている（WHO, 2019; National Association for Sport and Physical Education, 2004; Strong et al., 2005）。一方、わが国では、厚生労働省（2006）が、「健康づくりのための運動基準2006～身体活動・運動・体力～」で成人の身体活動量の基準歩数が8000～10000歩、1週間23エクササイズ（運動）を行い、さらに「健康づくりのための身体活動基準2013」で現在より10分多く体を動かすことを推奨している。「健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）」では、18歳から64歳で1日60分、65歳以上で1日40分の身体活動が有益であることを提言している。一方、幼児の身体活動量については、文部科学省において「幼児期運動指針策定委員会

Table 3 Physical intensity, step counts, and heart rate of preschool-aged children during exercise

	Physical intensity (cpm)			Step counts (steps)			Heart rate (bpm)		
	cpm	Min	max	steps	Min	max	bpm	Min	max
Tail taking									
All	459.1 ± 104.6	234.6	799.1	130.2 ± 21.8	79.0	173.0	136.5 ± 16.7	103.5	176.7
Girls	470.9 ± 114.5	267.5	799.1	132.8 ± 25.3	79.0	173.0	135.9 ± 11.8	114.4	155.8
Boys	444.8 ± 91.6	234.6	597.7	127.1 ± 16.8	96.5	157.5	137.1 ± 20.7	103.5	176.7
4 years old	406.5 ± 67.3	234.6	519.4	120.1 ± 19.3	79.0	158.5	137.3 ± 15.1	103.5	155.8
5 years old	514.0 ± 109.3***	274.4	799.1	140.3 ± 19.6***	96.5	173.0	135.9 ± 18.3	113.8	176.7
Standing broad jump									
All	274.3 ± 80.0	136.4	461.4	53.9 ± 16.1	21.0	93.0	118.5 ± 12.0	96.2	146.1
Girls	266.9 ± 62.6	158.4	446.0	50.6 ± 13.8	27.0	80.0	116.1 ± 11.3	96.2	135.4
Boys	283.0 ± 97.3	136.4	461.4	57.7 ± 18.0	21.0	93.0	120.8 ± 12.5	96.2	146.1
4 years old	284.2 ± 92.7	144.4	461.4	47.5 ± 15.0	21.0	76.0	119.8 ± 12.2	96.2	135.4
5 years old	264.4 ± 65.3	136.4	446.0	60.2 ± 14.8**	38.0	93.0	117.4 ± 12.0	96.2	146.1
Throw a ball									
All	450.1 ± 99.9	257.7	682.0	86.7 ± 31.6	31.0	149.0	147.7 ± 17.3	108.6	176.3
Girls	437.8 ± 90.7	257.7	682.0	83.8 ± 32.0	31.0	146.0	148.6 ± 17.2	118.2	176.3
Boys	464.8 ± 110.2	271.0	656.7	90.0 ± 31.6	39.0	149.0	146.8 ± 18.0	108.6	172.0
4 years old	438.0 ± 79.2	271.0	596.0	79.0 ± 31.3	31.0	149.0	149.5 ± 12.0	122.1	163.3
5 years old	461.3 ± 116.3	257.7	682.0	94.1 ± 30.7	38.0	146.0	146.2 ± 21.0	108.6	176.3
Two legs continuous jump over									
All	255.4 ± 71.5	145.9	464.5	19.4 ± 7.3	10.0	43.0	131.8 ± 14.4	102.9	166.4
Girls	263.7 ± 70.1	145.9	422.5	19.7 ± 7.1	12.0	42.0	131.4 ± 14.7	102.9	152.4
Boys	245.7 ± 73.5	155.5	464.5	19.0 ± 7.7	10.0	43.0	132.1 ± 14.6	112.2	166.4
4 years old	277.5 ± 77.9*	145.9	464.5	18.8 ± 8.3	10.0	43.0	132.0 ± 9.2	115.0	150.6
5 years old	233.4 ± 57.9	155.5	375.8	19.9 ± 6.4	11.0	32.5	131.6 ± 17.9	102.9	166.4
Hide-and-seek like dogs									
All	647.4 ± 136.6	334.7	931.9	24.2 ± 6.9	11.5	44.0	146.4 ± 18.7	109.6	181.5
Girls	639.4 ± 138.8	334.7	931.9	25.0 ± 8.0	11.5	44.0	150.3 ± 17.8	115.6	179.2
Boys	656.7 ± 136.4	380.1	871.7	23.2 ± 5.2	16.0	31.0	142.8 ± 19.3	109.6	181.5
4 years old	669.0 ± 138.8	380.1	931.9	27.8 ± 6.6***	14.0	44.0	153.5 ± 14.1	124.4	181.5
5 years old	625.7 ± 133.6	334.7	844.5	20.5 ± 5.0	11.5	31.0	140.6 ± 20.3	109.6	179.2
Hide-and-seek like spider									
All	657.8 ± 189.0	348.1	1304.3	19.3 ± 4.6	7.0	29.0	148.9 ± 21.5	107.2	195.1
Girls	673.2 ± 227.4	348.1	1304.3	18.9 ± 3.6	7.0	24.0	155.0 ± 21.3	109.1	195.1
Boys	639.3 ± 133.0	411.0	895.4	19.8 ± 5.6	7.0	29.0	143.2 ± 20.7	107.2	179.1
4 years old	727.3 ± 230.6	411.0	1304.3	19.2 ± 3.6	14.0	28.0	151.7 ± 18.7	107.2	179.1
5 years old	594.0 ± 111.7	348.1	879.7	19.4 ± 5.4	7.0	29.0	146.6 ± 23.8	109.1	195.1
Catch a ground ball									
All	178.2 ± 121.2	14.8	574.3	14.5 ± 7.0	5.0	33.0	126.9 ± 14.7	99.6	171.4
Girls	132.5 ± 77.2	14.8	285.1	11.6 ± 4.3	5.0	22.0	128.4 ± 17.3	99.6	171.4
Boys	231.7 ± 141.8††	70.6	574.3	18.0 ± 7.9††	8.0	33.0	125.5 ± 12.0	113.1	153.9
4 years old	134.8 ± 82.2	14.8	285.1	12.4 ± 5.2	5.0	28.0	123.8 ± 6.2	113.1	131.8
5 years old	221.6 ± 138.9**	63.8	574.3	16.6 ± 7.9*	7.0	33.0	129.7 ± 19.2	99.6	171.4
Catch a ball on one-hopper									
All	317.4 ± 105.3	113.9	590.6	20.8 ± 8.8	4.0	42.0	135.1 ± 12.1	118.8	163.3
Girls	318.0 ± 111.8	158.4	590.6	19.4 ± 8.1	7.0	39.0	136.3 ± 11.6	119.3	154.1
Boys	316.7 ± 100.4	113.9	571.4	22.4 ± 9.5	4.0	42.0	133.9 ± 12.8	118.8	163.3
4 years old	295.6 ± 94.8	158.4	516.4	18.2 ± 8.0	7.0	39.0	131.3 ± 8.4	118.8	146.1
5 years old	337.4 ± 112.3	113.9	590.6	23.4 ± 9.0	4.0	42.0	138.5 ± 14.0	119.3	163.3
Catch a ball on the fly									
All	328.3 ± 107.8	119.8	670.6	30.5 ± 13.3	7.0	67.0	139.8 ± 14.3	119.8	177.1
Girls	360.0 ± 112.2†	167.0	670.6	32.8 ± 13.6	16.0	67.0	142.1 ± 12.7	122.2	163.8
Boys	292.4 ± 92.2	119.8	463.4	27.7 ± 12.7	7.0	53.0	137.6 ± 15.8	119.8	177.1
4 years old	324.6 ± 97.6	119.8	494.1	31.7 ± 14.5	7.0	67.0	135.0 ± 8.9	122.0	148.7
5 years old	331.9 ± 118.6	167.0	670.6	29.2 ± 12.1	12.0	65.0	144.0 ± 16.9	119.8	177.1

Values are mean

Significant difference in gender: † $p < 0.05$, †† $p < 0.01$

Significant difference in age: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.01$

(2012年)」を組織し、2012年3月に幼稚園や保育所における身体活動のみならず、家庭や地域での活動も含めた一日の生活全体の身体活動を合わせて、「様々な遊びを中心に毎日合計60分以上楽しく体を動かす」という目標を掲げ、幼児期運動指針を策定した。しかしながら、幼児の身体活動量(歩数、運動強度)については、具体的なガイドラインが設定されていないのが現状である。そこで本研究は、幼児の「びわスポキッズプログラム」巡回指導中における運動プログラムの運動強度、歩数および心拍数を性、年齢ごとに明らかにしたことに意義があると考え。また指導者が、子どもたちに運動あそびについて説明を行い、「スタート」の合図から、「ストップ」という合図までの間、秒単位で時刻を特定し、運動強度、歩数および心拍数を明らかにしたことに意義があると考え。

秋武ほか(2019)は、幼児を対象に加速度計ライフコーダ(以下:LC)の精度を明らかにしている。また幼児754名を対象に運動能力とLCを用いた運動能力テストで平均的なC評価を得るためには、平日歩数男児14005.4歩、女児11713.8歩、休日歩数男児10521.7歩、女児9499.1歩、平日LC7-9男児22.4分、女児17.1分、休日LC7-9男児20.1分、女児15.7分であることを報告している。また運動能力テストで平均より高いB判定を得るためには、平日歩数男児14685.4歩、女児12419.0歩、休日歩数男児11384.4歩、女児10398.0歩、平日LC7-9男児24.1分、女児18.5分、休日LC7-9男児21.4分、女児17.1分の身体活動量が必要であることを報告している(秋武ほか, 2016)。Puyau et al. (2016)は、幼児を対象にテレビ視聴をする、ビデオゲームをする、パズルをする、ドッジボールをする、セルフペースで歩く、走るなど13の構造的な身体活動の酸素摂取量、エネルギー消費量、METs、心拍数を性別、年齢ごとに明らかにし、子どもの身体活動量のガイドラインの実用的な応用の可能性を報告している。本研究において、「びわス

ポキッズプログラム」中における巡回指導の運動指導の内容は、立ち幅跳び、しっぽ取り、イヌ・クモ鬼ごっこ、テニスボール投げ、転がったボールをキャッチ、ワンバウンドでボールをキャッチ、下手投げで山なりに胸に向かってきたボールをキャッチ、フラフープを用いたホッピングを実施し、運動強度、歩数および心拍数を明らかにした。つまり、この結果は、「1日に少なくとも60分以上の中強度以上の身体活動」の子どもの身体活動量のガイドラインに到達するための、具体的な運動あそびの運動強度、歩数および心拍数となることが示唆された。例えば、一日何分しっぽ取り、何分ボール遊び、何分イヌ鬼ごっこを行うこと、という具体的な遊びの種類や時間を新たな知見として提供できると考える。このことにより、幼稚園、保育所、幼保連携型認定こども園の先生方、保護者は、幼児の一日の推奨される運動あそびの種類とその時間が明確になることが考えられる。世界の身体活動量のガイドライン策定には、運動能力、メンタルヘルス、認知機能、肥満指数、骨密度、学力など、様々な角度から検討され、身体活動量のガイドラインが策定されている(WHO, 2019; National Association for Sport and Physical Education, 2004; Strong et al., 2005)。今後の課題は、身体活動量と運動能力以外の様々な健康関連指標との関係について、検討していくことが望まれる。

「びわスポキッズフェスティバル」中における運動強度、歩数および心拍数は、2017年度より3年間、子どもや保護者のみなさまに同意を頂き、測定している。運動強度、歩数および心拍数は、年齢、性別ごとに、それぞれの運動あそびごとに分析を行い、科学的なデータを基に、現在「びわスポキッズプログラム」の運動あそびの開発に向けて研究を行っている。今後も本学は、幼児の様々な運動プログラム中の運動強度、歩数および心拍数を明らかにし、「びわスポキッズプログラム」の運動プログラムの開発が急務であると考え

る。強いては、これらの知見が、わが国の幼児の身体活動量の推奨値作成の基礎研究になると信じている。

V. 結論

本研究は、幼児の「びわスポキッズプログラム」巡回指導中における立ち幅跳び、しっぽ取り、イヌ・クモ鬼ごっこ、テニスボール投げ、転がったボールをキャッチ、ワンバウンドでボールをキャッチ、下手投げで山なりに胸に向かってきたボールをキャッチ、フラフープを用いたホッピングの運動強度、歩数および心拍数を性別、年齢ごとに明らかにした。今後は、幼児の様々な運動プログラム中の運動強度、歩数および心拍数を測定していく必要がある。

利益相反自己申告：申告すべきものはなし

引用文献

- 秋武 寛・鉄口宗弘・三村寛一 (2019) トレッドミル多段階漸増運動負荷テストを用いた幼児の1軸加速度計Lifecorderの運動強度と歩数の評価. 教育医学, 64 (3) : 242-250.
- 秋武 寛・安部恵子・三村寛一 (2016) 幼児の運動能力に対する歩数および運動強度との関係. 発育発達研究, 70 : 17-26.
- びわこ成蹊スポーツ大学 スポーツ開発・支援センター (2018) びわこ成蹊スポーツ大学スポーツ開発・支援センター年報. 15 : 8-14.
- 厚生労働省 (2006) 運動所要量・運動指針の策定検討会, 健康づくりのための運動基準2006～身体活動・運動・体力～報告書.
- 厚生労働省 (2013) 「健康づくりのための身体活動基準2013」及び「健康づくりのための身体活動指針 (アクティブガイド)」
- 松田 保・若吉浩二・渋谷俊浩・佐々木直基 (2012) びわスポキッズプログラム. びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要, 9 : 137-140.
- 文部科学省幼児期運動指針策定委員会 (2012) 幼児期運動指針
- National Association for Sport and physical education (2004) Physical activity for children: A statement of guidelines. 2nd. Ed., Reston, V. A.
- Puyau, M. R., Adolph, A. L. Liu, Y., Wilson, T., A., Zakeri, I., F., and Butte N. F. (2016) Energy cost of activities in preschool-aged children. *J. Phys. Act. Health.* 13 (Suppl 1): S11-S16.
- Scamon RE (1930) The measurement of the body in childhood, In : Harris, J. A., Jackson, C. M. Paterson, D. G., and Scammon, R. E. (Eds.), The measurement of Man. *University of Minnesota Press:* 173-215.
- Srong, W. B., Marina, R. M., Blimkie, C. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S. and Trudeau, F. (2005) Evidence based physical activity for school-age youth. *J. Pediatric*, 146: 732-737.
- 山田 庸・北村 哲・大西祐司 (2016) 幼児期の運動プログラムに期待される要因と運動メニューの分類：びわスポキッズプログラムの検証. 日本体育学会予稿集67 : 212.
- World Health Organization (2019) Guidelines on physical activity, sedentary behavior and sleep.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311663/WHO-NMH-PND-19.2-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (閲覧日 2019年10月1日)

謝辞

本研究の趣旨にご理解、ご協力いただきました天津市立志賀北幼稚園の子どもたち、保護者のみなさま、主任 青木香里先生、先生方、滋賀県教育委員会、ご協賛くださりました企業のみなさまに、心より感謝します。研究を遂行するに当たり、当時の本学スポーツ・開発支援センター課長松井茂孝氏、中山亮氏には、多大なるご協力を頂き、心より感謝します。測定にご協力いただきました本学の学生、ゼミ生のみなさまに感謝します。び

わスポキッズプログラム創設からご尽力いただき、今日までに至り様々なご意見、アドバイスをいただいています学校法人ヴォーリズ学園副学園長 松田 保先生に、心より感謝します。本学のキッズリーダーおよびサブリーダーは、本学の様々なコースから参加しています。本学教員が、びわスポキッズプログラム参加学生に対するご理解とご協力頂き、心より感謝します。

付記

本研究は、平成29-30年度科学研究費補助金（若手Bおよび独立基盤形成支援，課題番号：17K13212，研究代表者：秋武 寛）および平成29-30年度びわこ成蹊スポーツ大学学内共同研究費の研究助成を受けて実施されたものである。また本研究は、平成30年度卒業研究の一部を再度分析して、執筆した。