

## 4 歳女兒における身体活動と運動能力に関する研究 —ライフコーダを用いた身体活動量の測定評価から—

鈴木 裕 子

### 1. 幼児の身体活動の現状

筆者は、これまでに子どもたちが自由からだで表現することを支援するための実践を行ってきた。そのなかで、近年、子どもたちは“からだを通してイメージを想起する”とか“からだを使って遊びを工夫する”といった営みから離れているのではないかという危機感を抱いている。

子どもたちをとりまく生活環境をみると、遊びの代表格であった外遊びは、コンピュータゲームやテレビゲームに完全にその座を奪われたかのようである。“放っておいても子どもは元気に動いて遊ぶ”という常識が通用しなくなっている。その結果として、1985年以降は、子どもたちのすべての年齢層で体力、運動能力ともに低下傾向にあることが報告されており、この傾向は、ますます進行すると予測される<sup>13) 14) 43)</sup>。

こころと身体双方に関わる問題である。様々な場面で身体活動への意欲が薄れているのではないだろうか。幼児教育の現場において、活動意欲を高める具体的な方策を考えることは、今や親や先生だけでなく社会共通の願いである。そのための実践プログラム作成のためには、一般的な傾向を知るだけでなく、保育者が目の前にいる子どもたちのからだや動きに関心を持ち、子どもたちの測定データを日常の生活に照らして総合的にとらえ、取り組むべき課題や方向性を明らかにすることが有効と考えられる。

そこで、今後のプログラム実践の対象園とする名古屋柳城短期大学附属豊田幼稚園の基礎資料を得ることを目的として、1999年に4歳児～5歳児を対象に運動能力検査を実施し、全国調査(1997年)の結果<sup>14) 15)</sup>との比較から実態と問題点を把握した。<sup>18)</sup>

その結果、名古屋柳城短期大学附属豊田幼稚園においては、4歳後半からすでに男女差がみられ、特に女兒では、運動能力に二極化傾向がみ

れた(図1参照)。担当保育者の観察から、年齢の早い時期から、運動する子と運動しない子に別れている状況が、二極化の一因ではないかと推察された。

そこで、この推察を検証するために、幼児の1日の身体活動量を測定することを試みた。本研究では、4歳女兒における運動能力と身体活動量の関係について、生活習慣記録機(ライフコーダ)を用いた身体活動量測定の実際とあわせて報告する。

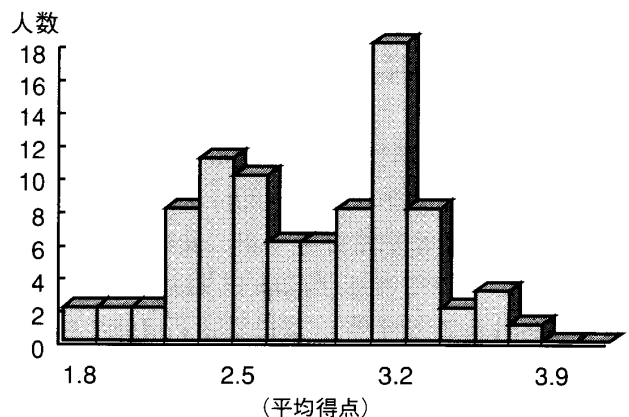


図1 女兒の運動能力評定得点の分布

(鈴木 未発表資料)

### 2. 身体活動量の測定方法

サリスら<sup>16)</sup>によれば、身体活動とは、身体を動かすことすべてを含む複雑な行動の集合体であり、基本的にはFITT、つまりfrequency(頻度)、intensity(強度)、time(時間)、type(種類)で表すと説明されている。それぞれの側面が異なった健康成果に影響を与えており、したがって、研究の目的によって異なった側面を評価する必要が生じる。さらに、日常の身体活動を測定する方法について、自己報告による調査票の記録、酸素摂取量と心拍数を計測する心拍モニターの利用、加速度計や万歩計といった活動モニターの利用

の3つの方法をあげ、それぞれの信頼性(再現性)や妥当性について多くの研究報告から検討を行い、利点と限界を示している。

同様に我が国でも、様々な分野からの健康目標達成の研究として、エネルギー消費量の把握のために、以下のような方法が用いられてきた。生活行動時間の記録から調査する方法<sup>49)</sup>、酸素摂取量の直接採取の方法<sup>19)21)42)</sup>、心拍数を測定し計算式から酸素摂取量を算定する方法<sup>1)10)30)</sup>、アクトコーダ(身体活動測定装置)からアクトグラムを求める方法<sup>39)</sup>、歩数計により歩数を求める方法<sup>3)</sup>、カロリー計の表示値による方法<sup>7)8)9)17)46)49)</sup>と、概ねサリスらの分類に準じている。さらに、これらの信頼性や妥当性についても、多くの研究が行われており、それぞれ利点と限界が論じられている<sup>4)20)22)23)26)31)33)34)35)36)54)</sup>。

本研究では、多くの幼児を対象にして日常生活の活動量を計測することを目的としているため、できるだけ簡便に、低コストで、かつ幼児にとって負担の少ない状態で、より正確に測定できる方法が求められた。

生活行動時間の記録は、自己報告という形式を運用できる対象であれば、人的、経済的に低コストな方法となる可能性をもつが、妥当性、信頼性を満たすことのできる年齢は17歳以上という報告もみられるように<sup>48)</sup>、幼児では不可能である。また、保護者や先生の記録やインタビューは、記入の仕方や尺度などを一定にすることが難しく定量化しづらい。他の方法を補助する資料としての価値に留まる。

酸素摂取量、心拍数を測定する方法は、正確性という点では最も優れているが、経費が高く、操作も煩雑であり、多人数を同時に計測することは困難である。まして幼児を対象に長時間計測することは不可能に近い。

歩数計による方法は、簡便であるが、運動量を中心とした評価に留まる。身体活動量による消費エネルギー量の評価は、frequency、time、typeとともに、intensityの評価が重要であるが、歩数計では容易に算定できないため、目安の域を出ない。

カロリー計は、加速度計を内蔵した歩数計で、これらの機器では、コンピュータ技術の進歩によ

り距離と運動強度が測定できるようになった。簡便さの点では歩数計に劣らない。しかし元来、カロリー計は、糖尿病患者などの、比較的運動強度の低い人のエネルギー消費量を評価するために開発されたため<sup>29)</sup>、運動中などの運動強度の高い領域での使用の妥当性が課題であった。しかし、その課題に対しては、心拍数や最大酸素摂取量の計測値や行動時間調査法と比較検討する研究<sup>4)20)26)31)33)34)35)36)54)</sup>により、身体の左右の揺れ、ひねりなどを感知しにくい点、テニスや短距離のような瞬発的な運動、自転車こぎのような消費エネルギーに比べて腰部の上下運動が小さい運動が過小評価される点、入浴や水泳などの運動が評価できない点などの制約があり、また研究結果に多少の違いはあるが、8 km/h(133m/分)以上<sup>51)</sup>、150m/分以上<sup>20)</sup>、180m/分以上<sup>54)</sup>に相当する急速な加速度変化が生じる運動では、加速度計の加速度変化が追従しなくなってしまうといった機器の制約が報告されている。しかし、日常生活での身体運動では、よい相関が得られており、1日の消費量を把握するのに十分役立つという結果が得られている<sup>12)</sup>。また、幼児を対象とした研究の結果も一部で報告されており<sup>2)</sup><sup>32)53)</sup>、一定の妥当性、信頼性が確認されている。

このようにカロリーカウンタでは、1日の歩数や運動消費量について、ある程度の客観的な情報を得ることができる。しかし、本研究の目的である「運動する子と運動しない子に別れている」という推察の検証のためには、子どもがどの時間帯に、どれだけの運動強度で何分運動したかについて定性的、定量的な評価をすることが必要となる。

また、保育現場に毎日関わっていない多くの研究者がそうであるように、筆者らが対象園に常時出向くことが、様々な状況から困難であるため、できるだけ長期間にわたり、操作をしなくても計測ができるという条件が求められた。

そこで、これらの条件と制約を、ある程度解消できると考えられる生活習慣記録機(ライフコーダ)とよばれる機器を、本研究で使用することとした。ライフコーダは、すでに研究や運動指導などで用いられている機器である<sup>6)24)25)27)28)</sup>。

### 3. 生活習慣記録機(ライフコーダ)による身体活動量の測定評価

生活習慣記録機(ライフコーダ、スズケン社製、図2)は、カロリー計(カロリーカウンター、カロリーカウンターセレクト2、スズケン社製)と同様に、運動によって生じる上下方向の加速度に応じて電圧が生じる圧電センサーの機構を利用した加速度計を内臓しているため、運動強度の測定が可能である。この加速度の振幅と周期から、4秒ごとに10段階(「0」～「9」)の運動強度を区別して算出する。この係数と事前に機械に入力した性別、年齢、身長、体重の個人情報をもとに、1日ごとの総消費量(総エネルギー消費量)、運動量(運動エネルギー消費量)を割り出している。総消費量は、基礎代謝量、微少運動によるエネルギー消費量、運動量、食物摂取に伴う特異動的作用によるエネルギー消費量を合わせたものである。運動量は、運動強度を算定し、それに対応する運動係数に体重を乗じて4秒間の運動量に換算し、4秒ごとに加算して求められる。

さらにライフコーダは、10段階の運動強度について、2分間の最多値を4段階の身体活動レベルとして記憶できる。10段階の運動強度の「0」は安静、「1～3」は低強度(歩行)、「4～6」は中強度(速歩)、「7～9」は高強度(ジョギング以上)の4段階に相当し、各強度別に時間(分/日)で積算される。それが、図3のトレンドグラムである。運動強度の日内変動グラムとして出力が可能であり、どの時間帯に、どれだけの運動強度でどれくらい運動したかを閲覧することができる。

また、カロリーカウンターセレクト2は、1週

間分の記憶容量であったが、ライフコーダではメモリーが増設され、1日ごとの総消費量、運動量、歩数、2分ごとの身体活動レベルを6週間分記憶できる。

これらのデータは、赤外線通信装置を用いて通常のパソコンに転送し、汎用の表計算ソフトによって分析が可能である。また、運動量、歩数、活動時間分布、身体活動パターン/曜日別平均、身体活動推移/週別平均が、出力レポートとして閲覧できるため、身体活動の量や質を視角的に捉えることもできる。

### 4. 研究方法

本研究では、身体活動量測定と運動能力検査の二つの調査を行った。

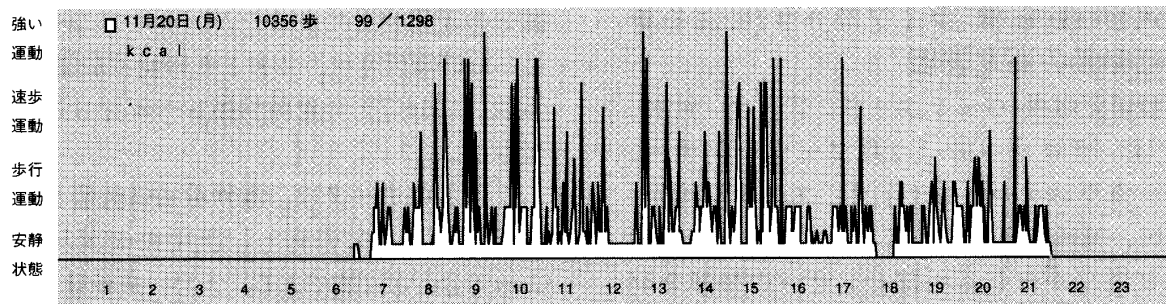
身体活動量測定の対象は、名古屋柳城短期大学附属豊田幼稚園の年中女児1クラスの女児14名であった。身体特性は、表1に示した通りである。測

表1 対象児の身体特性と運動能力評定点

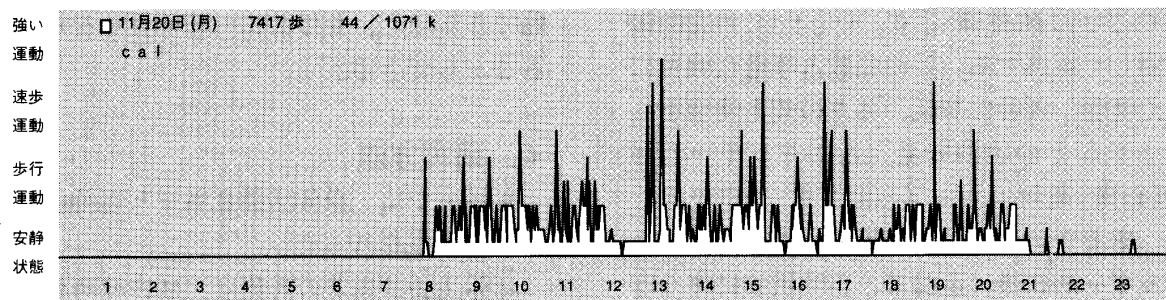
		評定点	身長 (点)	体重 (cm)	月齢 (kg)	月齢 (月)
全女児平均		18.4	106.3	16.5	62.0	
(SD)		2.72	4.40	3.2	3.39	
女児 N:14	運動能力	N.S	23	114	19	67
	評 定 点	K.Y	22	108	18	58
	上 位 群	M.U	20	106	16	62
		S.S	20	106	16	65
	運動能力	M.Y	16	110	17	58
	評 定 点	N.K	15	99	14	58
	下 位 群	A.M	15	104	15	66
		T.K	14	104	13	67



図2 ライフコーダ(生活習慣記録機)の外観図  
左下の布製の袋にライフコーダを挿入し袋ごと腰部に装着した。



<事例1> N.S (運動能力評定点上位群女児)



<事例2> N.K (運動能力評定点下位群女児)

図3 運動強度のトレンドグラム

定期日は、2000年11月21日(月)～12月3日(日)の14日間とし、対象児には、ライフコーダを起床時から就寝時まで腰部に装着させた。子どもたちと保育者や保護者が、本機の装着に慣れることを目的として、本調査前の3日間を予備調査日とした。予備調査期間中に、子どもたちが違和感なく装着でき、トイレなどでの落下防止に最も効果的な方法を、保育者や保護者と話し合い、いくつかを試行をした。その結果、ライフコーダの大きさ(幅62.5×高さ46.5×厚さ26.0mm)とほぼ同じサイズの薄い布製の袋を作り、ライフコーダを入れた後に、安全ピンで上下を固定させて装着する方法を用いた。子どもにとっては、落下防止用フックと安全ピンによる装着よりも腰部への密着度が増し違和感や異物感が少なく、ゴムバンドによる装着よりも不快感がないようであった。装着方法の違いによる測定値の差も認められなかった。

また、担任保育者には幼稚園でのプログラムを中心に、個々の生活の様子を、保護者には家庭での子どもの活動内容の記録を依頼した。これらの記録から、体調が悪かった日や、装着を忘れた時間が長い日などは、回収後、出力された表計算ソフト上で、データを消去した後、1日の歩数、総

消費量、運動量、運動強度を求め、14日間の平均値を算出した。

一方、運動能力検査の対象は、名古屋柳城短期大学附属豊田幼稚園の年中女児38名であった。身体活動量測定の対象児全員を含んでいる。期日は、2001年3月1日～3日、午前中の保育時間に1日2種目を測定した。

検査は、東京教育大学体育心理学教室作成の幼児運動能力検査の種目と方法<sup>15)</sup>に従って行った。種目は往復走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、両足連続跳び越し、体支持持続時間、捕球の6種目であった。子どもたちには、テストとして無理強いさせることがないように、励ましながら、楽しんで行えるような配慮を心がけた。

運動能力については、個人の測定値を基準表に基づき評定点化し、総合点(5点×6種目)から上位群、下位群を分類した。今回の運動能力調査の対象となった年中女児38名の運動能力総合得点の平均は18.5点(標準偏差3.14)であったため、平均値+0.5SD以上の子を上位群(以下上位群)とし、平均値-0.5SD以下の子を下位群(以下下位群)とした。それに従い、身体活動量測定の対象とした幼児の中から運動能力評定点により抽出した結果、対

象となった幼児は上位群4名、下位群4名となった。よって本研究ではこれらの幼児に関して、運動能力評定点と身体活動量の関係を検討した。

本来、運動能力上位群、下位群を、運動能力検査の対象児全体から抽出して、身体活動量を測定することが理想であるが、特定の子どもに関する調査研究は保育現場の実情から、子どもや保護者に不快感を与え、日常の保育に支障をきたす可能性があると考えられるため、1クラス単位での測定となった。

ライフコーダで測定された歩数、総消費量、運動量、運動強度の結果は、1日あたりの平均値、標準偏差で示した。2群間の比較については対応のないt検定を行った。有意水準は $P < 0.05$ とした。

## 5. 測定結果

### (1) 運動能力評定点と身体特性

表1には対象児の運動能力評定点と身体特性を示した。運動能力評定点の平均値は上位群が下位群に比べて高値を示し、有意差が認められた。身長、体重、月齢は両群間で有意差は認められなかった。

### (2) 活動歩数

図4には、測定期間中の全員の1日ごとの平均活動歩数を示した。14日間をとおした全員の一日

あたりの活動歩数は $11138 \pm 2685$ 歩であった。両群間の比較では図5からも伺えるように、上位群 $12904 \pm 1771$ 歩、下位群 $9502 \pm 1559$ 歩で有意差( $p < 0.05$ )が認められた。

### (3) 総消費量、運動量

1日あたりの全員の総消費量は $1178.8 \pm 117.1$ であったが、両群間では有意差は認められなかった。

1日あたりの運動量は、上位群が $118.4 \pm 13.8$  kcal、下位群が $69.1 \pm 9.7$  kcalで有意差( $p < 0.01$ )が認められた。

### (4) 運動強度

1日ごとの強度「1～9」の全運動の積算時間、低強度、中強度、高強度別の時間について平均時間/日を算出した結果を図6に示した。

全運動の積算時間は、上位群( $129.5 \pm 16.1$ 分)が下位群( $91.1 \pm 25.6$ 分)に比べて長く有意差( $p < 0.05$ )が認められた。また、その差は38.4分であった。

高強度の活動時間は、上位群( $23.0 \pm 5.1$ 分)が下位群( $12.7 \pm 3.8$ 分)に比べて長く有意差( $p < 0.05$ )が認められた。また、その差は10.3分であった。

## 6. 考察(身体活動量と運動能力の関係)

図5は、上位群と下位群に分類された個人の1日の平均活動歩数を示している。上位群では、平

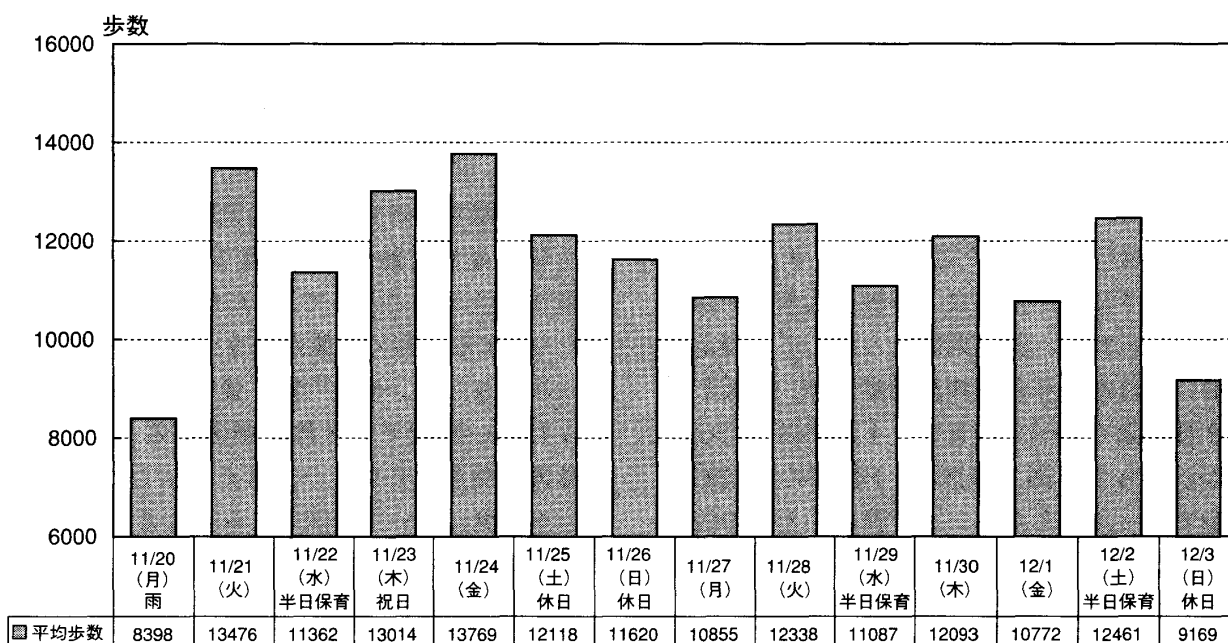


図4 女児における1日の平均歩数

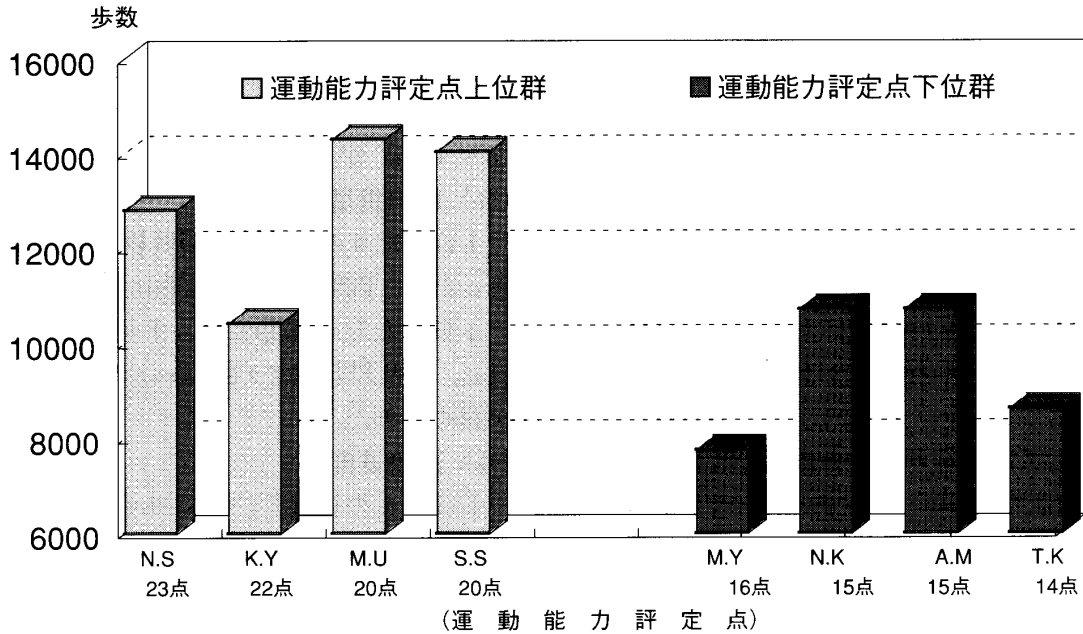


図5 女児における運動能力評定点別の平均歩数

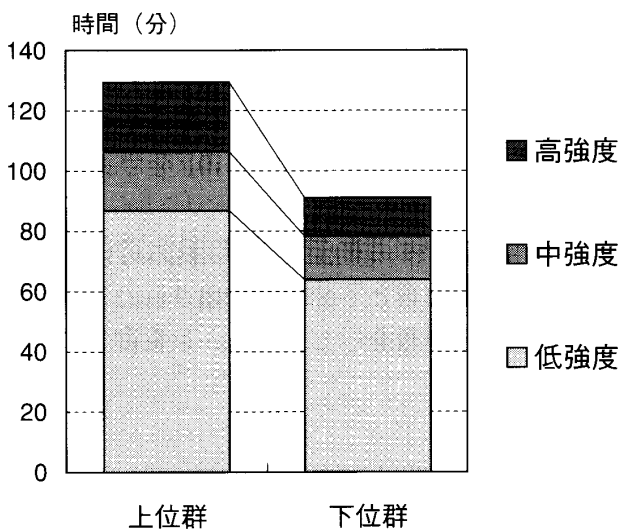


図6 女児における運動能力評定点別に見た運動強度別積算時間

均活動歩数が1万歩を大きく上回る子どももみられたが、下位群では逆に1万歩を大きく下回る子どもがみられた。測定期間をとおして、測定した全員の1日あたりの平均活動歩数が、雨天と休日の2日を除くすべての日で、1万歩以上だったにもかかわらず(図4参照)、下位群の平均値が9502歩であったことから、下位群の子どもの活動歩数がかなり少ないことが認められる。また、運動量でも下位群は上位群の54%にしか至らず、これらから下位群の身体活動量は上位群に比べて明らかに少ないと判断できる。

身体活動量は活動の強度、すなわち運動強度に左右されるため、様々な活動の運動強度とそれらの活動時間に注目する必要がある。

子どもの運動強度についての研究で、小林や松井ら<sup>11) 44)</sup>は心拍数をもとにして幼児の活動を運動強度で分類している。それによると、強い運動強度とは、心拍数160拍以上の動きであり、サッカーごっこ、ドッジボール、鬼ごっこなどの遊びであり、中程度の運動強度は心拍数130~150拍の範囲であって、ブランコ、三輪車、かくれんぼ、縄跳び前回り、砂遊びなどの遊びとしている。これらは個人的な遊びより、集団的な遊びの運動強度が高いことを示しているようである。

また、石河ら<sup>1)</sup>、松井ら<sup>43)</sup>の幼児の運動能力向上に関する研究では、幼児期の走運動を伴った活発な身体活動が調整力を高めると報告されており、子どもにとって「跳んだり跳ねたり」「走ったり」する運動の価値が大きいことが報告されている。さらに、小林<sup>12)</sup>は、強い運動刺激を1日のうち短い時間でも身体が経験することが健全な身体の発達に必要という考えを示している。

本研究において、図6にみられるように、全運動の1日あたりの平均積算時間は、上位群が下位群に比べておよそ40分長く、下位群の1日あたりの運動時間は上位群の半分以下であった。さらに、高強度での活動時間に関しても、上位群が下

位群よりもおよそ10分長く、ジョギング以上のいわゆる「跳んだり跳ねたり」「走ったり」する活動量に大きな差があった。

従って、本研究の下位群は、運動量が少ないばかりでなく、高強度の運動が少ないことが、運動能力に影響を与えていると推察された。

一方、幼児期の運動遊びでの活動量の特徴として、集団遊びでは活動量の個人差が小さく、個人的な遊びの要素が強くなる内容のものでは、活動量の個人差が大きくなることも示されており<sup>12)</sup>、さらには幼児が「群れ遊び」をすることによって、運動能力が向上し、行動特性が好転し、活発な子に変化したという報告もみられる。<sup>32)</sup>

以上のように、運動強度や活動量に関する知見と本調査の結果を合わせて考えてみると、上位群の子ども達の場合、他者と関わる集団遊びを通して必然的に高強度の運動を含んだ活動が増えることが、運動能力に影響を与える可能性が考えられた。また、子どもたちの身体活動量と他者と関わる力が、密接につながっており、活動意欲形成の重要な要因とも考えられた。

平成元年の「幼稚園教育要領」の改訂以降、子どもの自主性を重んじた「遊び」という概念の中で、身体活動が行われることが良いとされてきた。保育、教育の原点としては理想であろう。しかし、自然に恵まれた遊び場はもとより、日常の遊び場などの遊びスペースが極めて限られ、異年齢集団などで行われた「一緒に遊んで覚える」という自然発生的な遊びの形態も喪失した現状からは、理念の崇高さとは別次元で、子どもたちの身体活動を保証することの困難さが指摘されている。<sup>12)</sup> さらに、子どもの家庭での生活においては、身体活動量は低いレベルで一定化しているという報告<sup>2)</sup>もみられる。以上の点から、幼稚園(保育所)での生活で身体活動量を確保する重要性が示唆される。

今回の調査は、幼稚園と家庭を通じ24時間(睡眠時は装着しない)測定を行った。ライフコーダの機器の限界として、歩数、総消費量、運動量は1日ごとの数値しか出力されない。そのため、これらの差がどの時間のどのような活動によって生まれるものかは明らかにされていない。しかし、筆者らの行った別の調査研究<sup>8)</sup>では、幼稚園

での生活に限って見た場合、自由遊びの時間が長い日に歩数の個人差が大きくなる傾向が女兒において顕著に認められた。

例えば、図3のトレンドグラムの事例より、登園後9時から10時あたりの遊びの様子をみると、上位群の女兒では、ジョギング以上の強い運動をかなり頻繁に行いながら遊ぶ様子が読み取れるが、下位群の女兒では、歩行以下の運動しか行っていない様子が読み取れ、運動強度に明らかな違いがみられる。

これらのことから、園での自由遊びの時間帯に、他者と関わることにより、いかに必然的に高強度の活動(遊び)ができるかが重要と思われた。対象となった下位群の女兒に対しての保育者の観察から、「決まった子と静かに遊んでいることが多い」という印象が語られたことから裏付けられる。

このように「静かに遊んでいる」という保育者の漠然とした印象の実態が、運動強度の問題として示されたことは興味深い。今後、これらの点を実証するために、ライフコーダの示す強度が、幼児のどのような運動に相当しているのかという点を明らかにする調査を行い、運動の質についてさらに検討を加えなければならないと考える。

## 7. まとめ

先に私達は、4歳と5歳の女兒の運動能力検査を行い、運動能力評定点が高低に二極化する結果を得た。本研究は、これらの原因を明らかにするために、4歳女兒に対して、運動能力検査と身体活動量の測定を行い、以下の結果を得た。

- 1) 1日あたりの活動歩数は、運動能力評定点の上位群(上位群)が下位群(下位群)に比べて多かった( $< 0.05$ )。
- 2) 運動量は上位群が下位群に比べて多かった( $< 0.05$ )。
- 3) 全運動の積算時間と高強度の活動時間は上位群が下位群に比べて長かった( $< 0.05$ )。

これらの結果から、女兒において、日常生活のなかで運動する子と運動しない子に別れているという傾向がみられ、それらが運動能力に影響を及ぼしているものと考えられた。

今回の調査では対象人数が少ないため、この結

果を一般化して考えることは避けたい。しかし、今回の調査を通して、保育者が個々の子どもの活動を観察して抱いている印象のいくつかは、具体的なデータとして裏付けられた。そのデータからは、園での自由遊びの時間帯に、他者と関わる集団遊びを通して、必然的に高強度の運動を含んだ活動がすることが、運動能力に影響を与える可能性が考えられ、他者と関わる力が、活動意欲形成の重要な要因となることも示唆された。

このように保育者の漠然とした印象を具体的にしていくことが、1人ひとりの子どもの生活に根ざした援助の方法を検討する資料となり、その積み重ねが、身体活動意欲形成のための蓄積になると考えられる。

今後は、対象児を増やした調査を継続すると同時に、保育者とともに、子どもたちの活動意欲形成を促す保育のプログラムや援助の方法を検討していきたい。

## 引用・参考文献

- 1) 石河利寛 他 調整力に関する研究成果のまとめ 体育科学 15 1987 75-87
- 2) 岩崎洋子 他 5歳児の運動量から見た自己調整に関する一考察 日本女子大学紀要家政学部 第45号 1998
- 3) 戎 利光・斎藤由美・島田 茂・加藤孝之 1日のエネルギー消費量とペドメータ歩数との相互関係 デザントスポーツ科学 11: 115-123 1990
- 4) 大久保みたま・岩田由紀子・大関政康 運動指導の負荷エネルギー量測定におけるカロリーカウンターの有用性 栄養学雑誌 52(1): 25-28 1994
- 5) 神谷弘美 他 幼児の運動能力と運動量の関係 名古屋柳城短期大学鈴木裕子ゼミナール卒業論文集 2000
- 6) 加藤幸久 ライフコーダによる運動指導 HEALSE-NETWORK 11月-1月 1999
- 7) 加藤美香・三輪佳行・森奥登志江・武藤康敏 大学生の生活リズムからみたエネルギー出納に関する検討 栄養—評価と治療— 16-4: 23-27 1999
- 8) 篠原菊紀 大学生の健康教育における2種類の体脂肪とカロリーカウンターの利用に関する研究 長野体育学研究: 15-20 1995
- 9) 北浦 孝・盛大衛・吉野安之・沼 哲夫・藤原勝夫・井篁 敬・外山 寛・高松昌宏 カロリーカウンターによる大学生の日常活動量と体育実技についての研究 Ann. Sci. Kanazawa Univ. 29: 35-47 1992
- 10) 木田和幸・孫 光・五十嵐路子・対馬伸晃 中学生の生活活動に関する研究 第2報 カロリー計測定法と心拍数法によるエネルギー消費量 学校保健研究 35: 278-283 1993
- 11) 小林寛道 フィールドアスレチックの遊びと運動量 体育の科学 31(5) 1981 334-340
- 12) 小林寛道 幼児の発達運動学 ミネルヴァ書房 1990
- 13) 小林寛道 現代の子どもの体力—最低必要な体力とは— 体育の科学 Vol.49 1月号 杏林書院 1999 14-19
- 14) 近藤充夫・杉原 隆 最近の幼児の運動能力 体育の科学 48巻10号 杏林書院 1998
- 15) 近藤充夫・杉原 隆 幼児の運動能力の標準化と年次推移に関する研究 文部省科学研究費補助金研究成果報告書
- 16) J.F.サリス・N.O.オーウェン(竹中晃二 監訳) 身体活動と行動医学 北大路書房 2000
- 17) 芝山秀太郎・魏 長年・倉田 博 運動時の消費エネルギーのカロリーカウンターによる定量化 鹿屋体育大学学術研究紀要 第10号: 51-61 1993
- 18) 鈴木裕子 幼児の運動能力に関する調査研究—名古屋柳城短期大学附属豊田幼稚園の実態と課題— 名古屋柳城短期大学研究紀要 22: 87-100 2000
- 19) 高見京太・北川 薫・石河利寛 酸素摂取量の実測によるスポーツ活動中のエネルギー消費量 体力科学 42(3): 257-264 1993
- 20) 高見京太・北川 薫 歩行および走行時におけるカロリーカウンターセレクトの精度の検討 体力科学 43(6): 573 1994
- 21) 高見京太・北川 薫 活動中のエネルギー消費量を求めるための心拍数と酸素摂取量の関係式の検討 日本体育学会第45会大会号: 267 1994
- 22) 田中宏暁 簡易なエネルギー消費量推定法の



- 開発一歩行動作および微少運動時の簡易エネルギー推定法の検討— 厚生科学研究補助金研究報告書:28-32 1999
- 23) 田中宏暁 簡易なエネルギー消費量推定法による1日の総エネルギー消費量の測定およびその精度についての検討 厚生科学研究補助金研究報告書:14-27 1998
- 24) 津下一代 他 多メモリー加速度計測装置付歩数計を用いた糖尿病患者の身体活動量評価 糖尿病 42巻4号:289-296 1999
- 25) 津下一代 運動療法の患者教育とその実際—歩数計の有効利用を中心に— プラクティス 17-5:496-503 2000
- 26) 寺尾俊彦・住本和博 簡易な消費カロリー測定器と摂取カロリー測定器の開発 学校保健研究 29(suppl.):109-110 1987
- 27) 新美光朗 糖尿病予防における運動継続効果と継続のための動機づけ メディカル朝日 2月:64-66 2000  
8:9-16 長野体育学研究 1997
- 28) 新美光朗 他 多メモリー加速度計測装置付歩数計(生活習慣測定計)による身体活動の評価 プラクティス 15-4:433-438 1998
- 29) 野村幸史・斉藤 茂・池田義雄 Kenz カロリー・カウンターの使用経験 糖尿病治療研究会報 7:49-53 1986
- 30) 橋本 勲・青木純一郎・進藤宗洋・小林寛道・佐藤 祐 日本人の身体的活動量の低下状況とその改善手段に関する研究 国立栄養研究所報告 32:53-59 1983
- 31) 林 千治・山上里美子・野上春美・田中明菜・青海明実・政二文明・宮西邦夫・柏崎俊哉・田辺直仁・船崎俊一・和泉 徹・柴田 昭・豊嶋英明 簡易運動量測定器による運動量測定の意義について 日循協誌 28(2):118-124 1993
- 32) 原田硯三 幼児の群れ遊びと身体的な発達 発育発達研究:80-85 1998
- 33) 樋口隆尚・田村俊世・戸川達男 携帯型酸素摂取量測定装置の評価と応用 体力科学 40(2):195-201 1991
- 34) 船崎俊一・江部克也・柴田 昭・矢沢良光・土星 厚・高野千賀子・林 千治・豊嶋英明 カロリーカウンターによる動的運動時消費エネルギー量の測定に関する検討 医学のあゆみ 150(2):161-162 1989
- 35) 船崎俊一・林 千治・高橋 稔・宮島武丈・小播明樽・田辺直仁・宮西邦夫・和泉 徹・豊嶋英明 体動センサー騒動型ペースメーカーを利用した運動強度及び運動量の連続的評価 体力研究 77:145-154 1991
- 36) 文谷知明・星川秀利 カロリー計による運動時エネルギー消費量の検討 武蔵丘短期大学紀要 第3巻:105-111 1995
- 37) 文谷知明・星川秀利 カロリー計による運動時エネルギー消費量の検討—その2—トレッドミル運動と戸外運動の相違— 武蔵丘短期大学紀要 第4巻:69-75 1996
- 38) 文谷知明・星川秀利 カロリー計による1日のエネルギー消費量の評価—運動習慣を有する若年女性の場合— 武蔵丘短期大学紀要 第5巻:43-48 1997
- 39) 文谷知明・星川秀利 カロリー計による1日のエネルギー消費量の検討 東京体育学研究:23-28 1997
- 40) 星川 保・豊嶋進太郎・森 悟・森奈緒美・池上康男 アクトグラムの体育授業研究への応用 授業時身体活動経過の記録法の開発 体育学研究 37(1):15-27 1992
- 41) 星川 保 ペドメータに基づいた運動の消費カロリーの算出法とその問題点 体育の科学 36(11):864-869 1986
- 42) 星川 保・森 悟 無線方式酸素摂取量測定装置(K2)を用いた歩数計 歩数のカロリメトリックス—1万歩の消費カロリー— 臨床スポーツ医学 12(9):1053-1059 1995
- 43) 正木健雄 幼少期の体育の重要性と課題を考える 体育科教育 47巻16号 大修館書店 1999
- 44) 松井秀治他 調整力テストの作成に関する研究 体育科学2 1974 p290-299
- 45) 松井秀治・小林寛道他 幼児の自由遊び時間および各種運動時間の心拍反応 体育科学9 1981 p160-173
- 46) 松坂 晃・尾形敬史・太田茂秋・服部恒明 カロリーカウンターによる板登り、坂下りの

- エネルギー消費量 日本体育学会第45回大会号：268 1994
- 47) 宮丸凱史 子どもの運動発達と遊び 体育科学 18: 205-209 1990
- 48) W.P.モーガン 編 竹中晃二・征矢英昭 監訳 身体活動とメンタルヘルス 大修館書店 1999
- 49) 柳堀朗子・青木和夫・鈴木洋児・郡司篤晃 一日の日常生活活動量測定方法の検討 日本公衆衛生雑誌 38(7): 483-491 1991
- 50) 山田誠二・馬場快彦 加速度計を利用したカロリーカウンターによる身体活動エネルギー量測定の有効性 産業医学 32: 253-257 1990
- 51) 山田誠二・馬場快彦 運動強度を加味したカロリーカウンターによる運動時消費エネルギー量測定 産業医科大学雑誌 12(1): 77-82 1990
- 52) 山田誠二 身体活動消費エネルギー量の簡易測定法を用いての運動習慣獲得の動機づけ 産業医科大学雑誌 13(3): 235-240 1991
- 53) 米谷光弘 園生活における心身発達と運動活動量との関係 保育学会54回大会論文集：254-255
- 54) 渡辺義行・平岡 淳・楓美恵子・石子裕朗 Kenz カロリーカウンターの信頼性の検討 臨床スポーツ医学 6(11): 1265-1269 1989

#### 附 記

調査に御協力いただいた名古屋柳城短期大学附属豊田幼稚園の子ども達、保護者の皆様、先生方、関係者の方々に感謝いたします。

なお、本研究は平成13年度科学研究費補助金(基盤研究C 課題番号13680074)による研究成果の一部です。

#### 研究協力者

愛知教育大学	鈴木 英樹
早稲田大学大学院人間科学研究科	上地 広昭
中京大学	塚中 敦子

## The Research on Physical Activity and Motor Ability of 4-year-old Female Preschool Children

### — From the Measuring Evaluation of the Physical Activity Quantity Using the Lifecorder —

Yuko SUZUKI\*

In advance, we reported that the motor ability in female of 4-year-old and 5-year-old was bipolarized. In this study, the motor ability inspection and measurement of the physical activity quantity were carried out for 4-year-old female in order to clarify these causes.

The following is the result.

- (1) The high score group of which the motor ability was high was more abounding than the low score group for activity number of steps per one day.
- (2) A daily motion quantity per one day of the high score group was more abounding than the low score group.
- (3) High-intense activity hour and the integration hour of motion per one day of the high score group was longer than the low score group.

From these results, it was shown that the activity of the child whose the motor ability is high was higher than the low child. And, it was indicated that daily active mass affected motor ability.

**Key word:** 4-year-old female preschool children, Daily Physical Activity, Motor ability, Lifecorder

キーワード: 4歳女児 1日の身体活動量 運動能力 ライフコーダ