

國學院大學学術情報リポジトリ

GPS測定による移動軌跡から得られる幼稚園児の活動の特徴

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 原, 英喜, 川田, 裕樹, 倉田, クラン, 青木, 康太郎, 大矢, 隆二, 夏秋, 英房 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.57529/00001419

GPS測定による移動軌跡から得られる 幼稚園児の活動の特徴

原 英喜 川田 裕樹 倉田 クラン
青木 康太朗 大矢 隆二 夏秋 英房

【要旨】

幼児の遊び方を考えるとき、危険のない範囲では、主体的で型に囚われない遊びが子どもの創造性や判断力の獲得に重要であろう。大人の指導者が関与せず、子どもたち自身が遊び方を選べる環境が望まれる。そこで、遊ぶ場所や動き回り方を明らかにする方法として、GPSにより得られる移動軌跡や活動量計による歩数を利用し、都市部にありながら林やグラウンドのある幼稚園と、山間地にある「森のようちえん」を対象として、保育時間中の移動距離や軌跡、歩数を用いて動き方を観察した。都市部の幼稚園においては保育時間中に移動する距離が長く歩数も多く、GPSの軌跡からは広い範囲を遊びまわる幼児の動きが確認できた。同じ環境でも遊び方により多くは動かない子も明確になった。「森のようちえん」では、活動範囲が広く移動距離が長く歩数も多いことが判明した。GPSによる移動軌跡を分析することは活動範囲の特定に有効であり、遊び方の個人差が見えることが示唆された。

【キーワード】

GPS 移動軌跡 距離 歩数 自由遊び

1. 緒言

健康やかに生活することの重要性は、2019年から始まったCOVID-19（新型コロナウイルス）感染症の蔓延により、より一層認識されてきている。とりわけ、行動範囲を制限されて外出できないことのストレスは、人間が本来動物であり、動くことへの自由さが大切であることを重く実感させている。成人における健康度の指標は、血液成分や尿のような生理学的な検査項目で数値化して客観的に示すことができる。身体活動量であれば、活動量計による歩数や消費エネルギーといった数値化も可能である。厚生労働省のキャンペーンである「健康日本21（第2次）」の報告書の基となっている平成29年版厚生労働白書¹⁾において、運動不足は日本人における死亡リスクの第3位に位置付けられており、積極的に身体活動量を増やすことの重要性が一般化しはじめている。このように成人における身体活動量や運動強度は、健康を維持増進する重要な要素であることが示されている。一方、子どもの健康については、先に挙げた生理学的な検査は容易ではなく、スポーツ庁がまとめる新体力テストやアンケートによって測られることが多い。全国的な統計資料²⁾によると、子どもの体力・運動能力の低下傾向は一時的に下げ止まったものの、感染

症の影響とみられる低下が懸念されていることも報告されている。

都市部の子どもたちは、自由に遊べる空間的な場所が少なくなり、さらに時間的にも大人からの指導が入るレッスン形式の活動が多く、自発的な発想を基にした遊び方が減少しているところに問題があるように感じられる。寺本³⁾は著書「自然児を育てる」の中で、早くから自発的に遊びを創造することの大切さを説いている。また、運動能力の開発については、一斉指導が必ずしも優れているとは限らず、自由遊びの多い幼稚園児の運動能力が優れていたことが、吉田ら⁴⁾の研究で報告されている。

遊び方は、社会環境の違いにも左右されることは容易に想像されるが、遊ぶ場が提供されれば、その環境によって遊び方が変化すると考えられる。これまでの海老原ら⁵⁾、杉浦ら⁶⁾、塩見ら⁷⁾の研究にみられるように、遊びの中の活動を捉える方法としては歩数があるが、どの場所を動き回って遊んでいたかは必ずしも明確にならない。そこで、本研究では、遊ぶ場所や動き回り方を明らかにする方法として、GPS（Global Positioning System）によって得られる移動軌跡を利用した分析を試みることにした。GPSは、山登りやトレイルランナーが長距離や広範囲の移動をとまなう運動時などで活用されはじめており、2007年ごろより平野⁸⁾によるウィンドサーフィン競技におけるGPSの活用や、古川ら⁹⁾のラグビー指導法の検討、中西ら^{10,11)}の中学校授業サッカー（2018）、高校授業サッカー（2021）、館ら¹²⁾の中学校サッカーなど一定の面積のコート内の動きの分析にも活用されており、その方法の信頼性が認められてきている。著者ら¹³⁾も、幼稚園における園児の活動量の変化を3年間に亘って縦断的に追跡し、1年間の運動能力の向上が活動量の増加と関連することを報告した。さらに、著者らはGPSを用いて幼稚園児の活動を観察し、同じクラスでも男児は女児より活動領域が広いことを報告している¹⁴⁾。

2. 目的

幼稚園において園児に主体的な遊びを行わせた場合の移動範囲について、GPSを装着させることにより測定し、遊ぶ環境の中でどのように動き回り移動するか、それぞれの遊び方によりどのような範囲の広がりを出す移動なのかを検討することを目的とした。また、遊び方によって、動き方がどのように変化しているかを捉えることを試みることにした。

3. 方法

対象とした幼稚園は園庭が広く、園内に林やかなり急な斜面もあり、園児の自主的な活動を尊重する指導方針を掲げていたため、この環境の良さが重要と考えて、より自然な環境に恵まれている幼稚園で保育されている子どもたちの実態を探ることとした。

1) 対象とした幼稚園

A幼稚園は、横浜市内という都市部にありながら、約12,000m²の園庭に斜面のある林やグラウ

ンドを持つ幼稚園であった（写真1, 2）。測定日は、2018年12月、2019年12月の晴れた日に実施した。



写真1 A幼稚園の園庭(園舎からグラウンドへの道) 写真2 A幼稚園の林(グラウンドから臨む林)

B幼稚園は、長野県佐久穂町にあり、自然環境が豊かな場所で森の中の保育を実践している幼稚園であった（写真3, 4）。この幼稚園は、園庭はないものの約300m離れた約10,000m²の森の中の広場に毎日出かけて行き、主体的な遊びを実践していた。測定は2019年11月の晴れた日に行った。



写真3 B幼稚園児が遊びに行く森の中の広場 写真4 B幼稚園児が遊ぶ広場にある岩場

2) 対象とした園児

対象はA、Bどちらの幼稚園とも、年長児（5～6歳）とした。園長または担任の教員に、特別な配慮を必要としない子どもの中から被験者となる子どもを無作為に選んでもらい本研究の対象とした。A幼稚園では2年間で4日間にわたり18名（男子9名、女子9名）の測定を実施し、

B幼稚園では1回5名（男子3名、女子2名）の計23名の測定を実施した。

3) 測定方法

①GPS装置による測定

移動軌跡、移動距離、移動時間は、小型のGPSを内蔵した測定器（Suunto Ambit3 Run）（写真5）「以下、「GPS測定器」という。」を用いて測定した。測定器が5個のため、同時に測定できたのは最大5名であった。

②歩数の測定

歩数は、活動量計（Omuron HJA-401F Calori Scan）（写真6）を用いて測定した。



写真5 GPS測定器



写真6 活動量計

A幼稚園では、2018年と2019年の12月第2週の晴天の日に、4日間にわたって測定を行った。測定当日の朝、園児が登園してすぐに教室で園児に測定について説明した後、GPS測定器のスタートボタンを押してポケットに入れ、反対側のポケットに活動量計を入れてそれぞれのポケットをガムテープで塞いだ（写真7）。

終了時は、教室にてポケットからGPS測定器を取り出して停止ボタンを押し、活動量計の数値を直ちに記録した。



写真7 GPS測定器と活動量計をポケットに入れてガムテープで塞いだ様子

B幼稚園では、2019年の11月第1週の晴天の日に測定を行った。登園後教室で当日の活動に関する話し合いが行われた後、教室から遊び場へ出発するまでの間に、GPS測定器を作動させ、活

動量計と異なるポケットに入れてガムテープでポケットを塞いだ。

気象要因については、A幼稚園は横浜市で12月中旬、B幼稚園は長野県八千穂町で11月中旬の晴天で穏やかな日であり、気温や風速などの気候条件に大きな違いは認められなかった。

4. 倫理的配慮について

本研究については、國學院大學ヒト研究等及びヒト由来試料研究等に関する倫理委員会の審査を受け、「ヒト研究H30第2号」及び「ヒト研究R01第1号」として承認を受けたものである。対象とした園の園長や理事長に研究の主旨を文書で示しながら口頭で説明し承諾を得た。A幼稚園では、園から保護者に本研究への参加を依頼し、協力を得られた保護者に説明の機会を作り、直接文章と口頭で説明して、承諾を得られた園児を調査対象とした。B幼稚園では、幼稚園長から保護者に説明を行い、保護者の承諾を得られた子どもを調査対象とした。どちらの園においても、測定を始める前に、子どもたちにも口頭で説明し、機器の携帯に同意を得てからポケットに入れた。

5. 結果

1) A幼稚園における調査

2018年と2019年の12月に測定できたのは、男子9名と女子9名であった。18名の移動距離の測定結果は $3670.1 \pm 951.6\text{m}$ （平均 $\pm$ 標準偏差）であり、男子は $4065.6 \pm 1048.1\text{m}$ 、女子は $3274.6 \pm 632.4\text{m}$ だった。18名の歩数の測定結果は 6313.9 ± 1806.0 歩であり、男子は 6868.8 ± 1790.8 歩、女子は 5759.0 ± 1643.4 歩であった。登園時間には幅があったため測定時間は一律ではなく、平均測定時間は4時間27分 $\pm$ 13分（男子4時間32分 $\pm$ 5分、女子4時間22分 $\pm$ 5分）となった。

GPSにより測定された移動軌跡を図1～図4に示した。移動距離が最も短かった女子園児（図



図1 女子最短移動距離（2160m）を示した移動軌跡

図2 女子最長移動距離（4210m）を示した移動軌跡

1：2160m、3061歩）の軌跡は、園舎から離れることなく遊戯室で遊んでいたことが判明した。女子の中で最も移動距離が長かった園児（図2：4210m、8127歩）は、遊戯室にいて遊ぶこともあったが、園庭で遊ぶことも多く、森の中やグラウンドにも出て広範囲に移動して遊んでいた。

男子で最も移動距離が短かった園児（図3：2870m、6959歩）はグラウンドまで2回降りたものの園舎内で遊ぶことが多かった。男子で最も移動距離の長かった園児（図4：6750m、9836歩）は、園舎の下にあるグラウンドまでを3往復しており、グラウンドではサッカーを行っていた。



図3 男子最短移動距離（2870m）を示した移動軌跡



図4 男子最長移動距離（6750m）を示した移動軌跡

園児ごとの移動距離は、最短2160m、最長6750m、歩数は最小3061歩、最大9836歩と差が大きいことから、平均と標準偏差から変動係数を算出した結果、移動距離の変動係数は0.26、歩数は0.29となった。

2) B幼稚園における調査

5名の測定を試みたが、1名のGPS測定器の予期しない操作が行われたため、確実に測定できたのは、男子2名と女子2名であった。園舎から遊び場まで片道300mあり、位置関係は図5に示した。被験児4名を測定した結果、移動距離の平均と標準偏差は、 4532.5 ± 916.1 m（男子 4630.0 ± 1430.0 m、女子 4435.0 ± 185.0 m）、歩数の平均と標準偏差は 6847.5 歩 ± 623.6 （男子 6810.0 ± 174.0 歩、女子 6885.0 ± 863.0 歩）であった。



図5 幼稚園Bの園舎と遊び場の位置

測定時間は一律ではなく、4名の平均測定時間は3時間29分49秒±2分48秒（男子3時間32分±2分16秒、女子3時間27分±0分55秒）となった。移動距離の最短は女子（図6：3200m、6984歩）で最長は男児（図7：6060m、6636歩）であった。

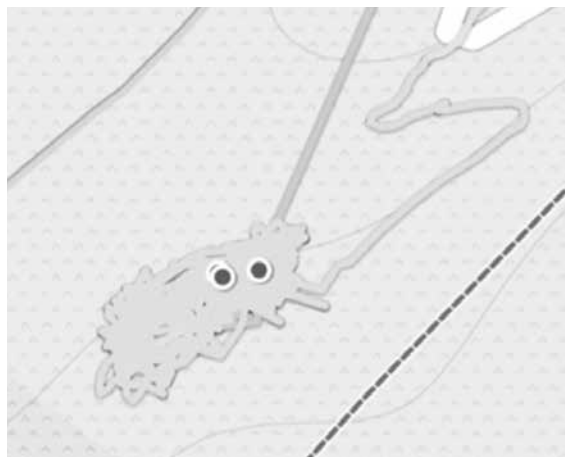


図6 女子最短移動距離（3200m）を示した移動軌跡 図7 男子最長移動距離（6060m）を示した移動軌跡

園児ごとの移動距離は、最短3200m、最長6060m、歩数は最小6022歩、最大7748歩となり、移動距離と歩数の平均と標準偏差から算出した結果、移動距離の変動係数は0.20、歩数は0.08となった。

6. 考察

1) 測定時間と活動の速さについて

これまで報告されている海老原ら⁵⁾、杉浦ら⁶⁾、加賀谷ら¹⁸⁾、秋武ら²⁰⁾の幼稚園児の歩数に関する研究は、家で朝に測定器を装着して、夜に外すまでを1日の活動量としているものが多い。本研究では登園時に装着して、降園時に外しており、保育時間のみの検討を行った。松岡¹⁵⁾の報告によると、徳島市内の幼稚園の調査から、平日の園における歩数は、男子52名（平均±標準偏差：6360±1910歩）、女子50名（4650±1730歩）と報告している。大坪ら¹⁶⁾は保育時間の歩数と体力・運動能力テストの関係について調査したところ、幼稚園での歩数は1日の約45%程度であることに加え、1時間当たりの歩数上位群21名（平均1994.5歩）と下位群20名（平均歩数1467.9歩）に分けて検討した結果、ソフトボール投げのみに有意な差を認めたが、他の項目に差がなかったことを報告している。大坪らの研究の対象児全体が1日の歩数が多く、体力・運動能力テストの成績も高水準であったことが影響していると推測していた。幼児の体力向上を目指す場合、教育現場における日々の保育カリキュラムや取り組みなどが非常に重要であると述べている。

本研究における測定時間内の活動について詳細に見てみると、A幼稚園の測定時間の平均は4

時間27分、歩数平均は6313.9歩であり、B幼稚園の平均測定時間は3時間29分49秒となり、歩数平均は6847.5歩であった。A幼稚園については、GPSの速度変化の記録から、図8の矢印(⇔)に示されるように速度変化がない共通保育プログラム部分を考慮して考えると、教室内の一斉指導(左⇔)と昼食時の時間(右⇔)が判明したので、園児の実動時間の精度を上げることが可能となった。

B幼稚園では図9に示されるように速度が0 m/分となる長く移動しない時間がないことが読み取れた。

B幼稚園の場合、保育時間中も自由遊びがほとんどであるという「森のようちえん」の特性があるため、一斉に座位になることはなかった。

保育プログラム中の活動特性を考えると、A幼稚園の一斉座位保育時間を除いて、単位時間(分)当たりの移動の速さと考えることができよう。そこで、A幼稚園とB幼稚園の測定時間を実質的な活動時間に合わせた場合、単位時間にどれほどの活動をしているのか、時間の長短が距離や歩数に及ぼす影響を検討した。A幼稚園の実質的な活動時間は 227 ± 12 分(平均 $\pm$ 標準偏差)となり、B幼稚園の活動時間は 210 ± 2 分となった。A幼稚園における一斉に座位にて行う活動を除いた場合、遊び時間中の平均の活動の速さは16.2m/分となり、B幼稚園では平均の速さは21.6m/分となった。また、活動時間と歩数の関係から、1分間当たりの歩数(頻度)はA幼稚園児が27.8歩/分、B幼稚園児が32.6歩/分となった。男女別で幼稚園ごとの1分間当たりの速さや歩数を比較

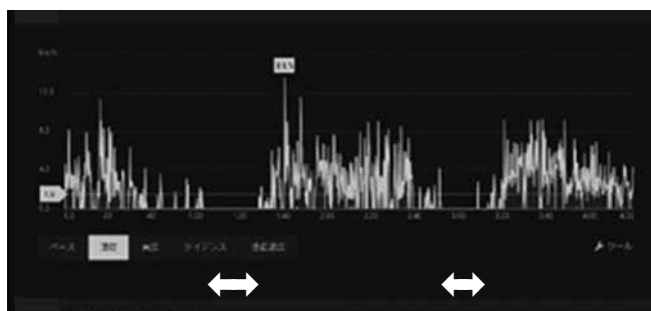


図8 園児A1の移動速度の変化((X:時間経過、Y:移動速度):座位での保育プログラム(左⇔)と昼食(右⇔)が明確に読み取れる)

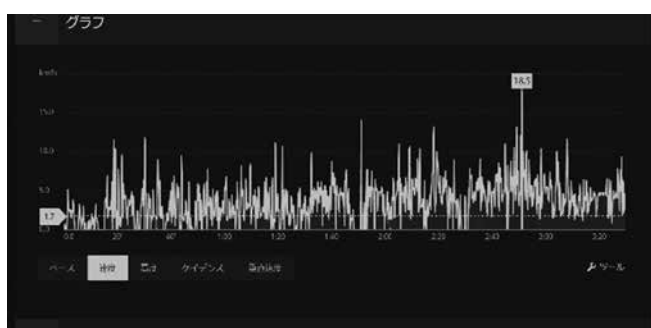


図9 園児B1の移動速度の変化((X:時間経過、Y:移動速度) Y=0の長時間移動しないときが認められていない)

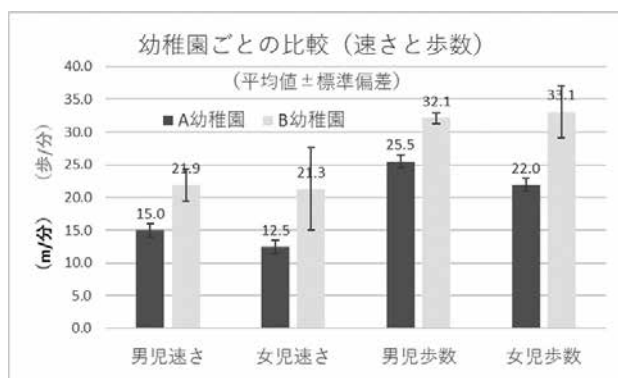


図10 男女別の速さ(m/分)と歩数(歩/分)の比較

男女別で幼稚園ごとの1分間当たりの速さや歩数を比較

すると、B幼稚園児の方が速いスピードと多い歩数で活動していたことが判明した（図10）。実際の活動様式を考える上では、測定日全体の歩数だけでは捉えられない移動の速さや歩数の頻度という実態を見つけ出すことができた。

2) 遊びに使える場所について

本研究において協力が得られたA幼稚園とB幼稚園の遊び場の面積は同程度であり、やや小さいB幼稚園の場合は遊び場まで徒歩で移動していることを除けば、双方の園児の活動範囲に大きな差はなかったと考えられた。A幼稚園の測定では、園舎があって室内の活動も行うことを許しており、園舎から出て遊ぶこともありながら、遊戯室や教室などで遊ぶ子どももおり園児間の移動距離や歩数の差が大きくなったと考えられた。幼稚園ごとの移動距離の個人差を変動係数（＝標準偏差/平均）によって考察すると、移動距離ではA幼稚園が0.26、B幼稚園が0.20と双方の値に近いが、歩数の変動係数については、A幼稚園が0.29、B幼稚園が0.08とB幼稚園が小さかった。対象とした園児数がA幼稚園は18人、B幼稚園は4人と比較する人数が大きく異なることは注意を要するが、活動範囲の面積だけではなく室内施設があることにより遊び方の種類が多いことが、幼稚園内での行動様式の違いを生んで、移動距離や歩数が園児によって異なることへの影響が大きかったことが推測された。

本研究と同じように「森のようちえん（滋賀県）」を対象とした玉木ら¹⁷⁾の調査では、遊び場が森、田畑、民家と3か所を比較していた。森（ 8063.8 ± 1146.7 歩：平均歩数±標準偏差）より田畑（ 9320.0 ± 1186.7 歩）で活動したときの方が歩数は多く、民家（ 4606.4 ± 1365.4 歩）が最も少なかった。この研究も保育時間の長さを考慮して、1時間当たりの歩数を算出しているが、本研究と同じように1分あたりに換算すると森で遊ぶときが22.4歩/分、田畑のときが25.9歩/分、民家のときは12.8歩/分となり、本研究のA幼稚園の27.8歩/分、B幼稚園児の32.6歩/分と比較すると、本研究の幼稚園児は先行研究の幼稚園児よりも1分間当たりの歩数は多かった。

3) 性差による速さと歩数による違い

幼稚園年長児においては、加賀谷ら¹⁸⁾、中野ら¹⁹⁾、秋武ら²⁰⁾などの報告で性差が認められているが、本研究の対象園児全体でみると、男女の性差は認められなかった（図11）。個別の幼稚園児の結果からは、A幼稚園児での性差について検討したところ、移動速度や歩数に統計的な有意差は認められなかった（図10）。

吉田ら²¹⁾は保育形態と歩数の関係につ

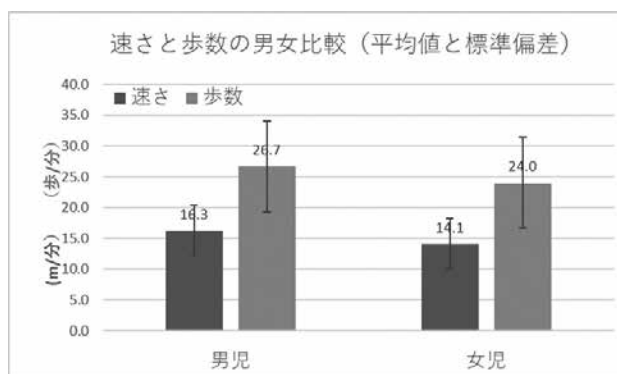


図11 A・B幼稚園における測定結果(性による違い)

いて検討しており、一斉保育を中心としている園では歩数に性差があり、自由遊びを中心としている園では歩数の性差はないとしていた。この結果は本研究と一致していた。遊びの観察から、幼稚園ごと

表1 1日の歩数調査の報告

1日の平均歩数（歩）				
	平日（平均±標準偏差）		休日	地域
加賀谷 ¹⁸⁾	12894±348（男子）	11672±337（女子）		東京近県
田中 ²³⁾	13650±2726（男子）	12255±2726（女子）		東京近郊
塩見 ⁷⁾	14000		11000	岡山県
中野 ¹⁹⁾	12399		8965	岐阜県

に男女差を検討してみたが、B幼稚園の方が平均値としては、速さも歩数も大きな値を示していた（図10）。B幼稚園では特に女兒と男児が一緒になって遊ぶことが観察されていたことが原因として考えられた。

一人一人を個別にみると、A幼稚園の移動距離が最長であった男児（図4）は、グラウンドでサッカーを行う時間が長く、移動面積もグラウンド全体に広がっていた。A幼稚園の移動距離が最短だった女兒（図1）は、遊戯室での滞在が多く、屋外では植物の観察など活動的な遊び方をしていなかったことから、移動の仕方も狭い範囲に線を描くような軌跡となった。A幼稚園と比較して、B幼稚園では、木登りや、電車ごっこを男女が一緒に遊んでいたことが性差を生じさせない背景として考えられた。

4) 歩数の比較

登園時間中（8時20分～13時：4時間40分）のみの検討を行った松岡¹⁵⁾の報告によると、徳島市内の幼稚園の調査から、平日の園における歩数は、男子52名は6360±1910歩（平均±標準偏差）、女子50名は4650±1730歩であった。同じく在園中のみの時間（9時30分～13時30分：4時間）で測定を行った松坂²²⁾の調査では男子86名が8728±2814歩、女子81名が6785±2208歩となり男女間で統計的な有意差があると報告していた。

幼児の1日分の歩数について検討した加賀谷¹⁸⁾の研究では、住宅街の幼稚園児で、平日の1日の歩数は男子で12894歩、女子で11672歩であった。田中²³⁾は、男子（88名）では13650歩、女子（69名）では12255歩と同等の結果であった。この田中らの研究では、東京近郊の幼稚園児の場合は、在園時間中に1日の歩数の半数近くを占めているとしているが、園内での遊びを観察することはできていなかった。性別で区分していないが、塩見⁷⁾の調査では平日は14000歩、休日は11000歩となっており、中野¹⁹⁾の調査では平日は12399歩、休日は8965歩と休日の方が少ない結果を報告している（表1）。

幼稚園児の歩数については以上のように多くの報告があるが、測定時間が厳密に報告されている例は少なく、1日中の合計歩数を見て移動速度や歩数頻度、さらには遊び方の違いを比較することは難しい。

歩数の調査では、測定時間帯やその時の遊び方という観点からの検討が不十分であり、さらに

遊び場所の環境によっても活動内容の多様性として捉えて考察し、実践する場所の条件を配慮することが必要となろう。Tanakaら²⁴⁾は、3軸加速度計を用いた活動量計で運動強度を考察しているが、遊び方については触れられていなかった。本研究のように、GPS機能を歩数計や活動量計と合わせて観察することにより、遊び方や遊ぶ場所といった環境を考慮に入れた幼児の遊び方を知ることが可能となることが示唆された。

5) GPS機能の有効性の展望

GPS機能を利用することによって、遊ぶ場所の特定や園児のお気に入りの場所を見つけることも可能となった。さらに、移動の距離も測定することができたことに加え、移動の速さ（m/分）を換算できることも判明した。これまで報告されている歩数計や活動量計を利用した研究は、機材も比較的安価で利用しやすく、分析も容易であるために測定人数が多く、統計的な観点から考察することもできるが、園児個人の移動の速さや遊びの特性を見逃してしまう可能性があり、必ずしも保育の実践を反映できるとは限らないと考えられる。GPSを活用すればこの点を視覚的・客観的に観察することができよう。

今回の結果から、A幼稚園における18名の移動距離と歩数の間に有意な相関関係（ $r=0.648$, $P=0.004$ ）も見て取れた。GPSを利用して子どもの遊びを観察することが、これまで行われてきた歩数による分析の有効性も補うことができ、歩数計、活動量計、GPSなどを使うことによって、より詳細に個人の遊び方の特性や遊ぶ環境により生じる遊び方の特徴を明確に分析できるようになり、GPSを利用することは好ましい遊び場環境を設定する一助になると考えられた。

6) 本研究の限界点

歩数や活動量と異なるのは、本研究において使用したGPS計測能力は、移動軌跡のサンプリング周波数が1 Hzと少なく、精度の点にやや問題があった。その結果、軌跡においても広がり方が不自然な点があったことは否定できない。サンプリング周波数の高い機器を用いることで、より詳細な移動の速さや移動距離が正確になると考えられた。

付記

COIについて

本論文に関連して、開示すべき利益相反関係にある企業はありません。

謝辞

本研究は以下の研究助成を受けて実行することができました。承認していただいたことに心から感謝いたします。

1) 2016-2018年度科学研究費基盤研究 (C) 「自発的な運動における特徴的な動きから観る発達

過程の追跡的研究」

2) 國學院大學令和元年度特別推進研究助成金（國特推助第113号）研究

3) 國學院大學令和2年度特別推進研究助成金（國特推助第117号）研究

本研究の実施に際して惜しめない協力体制を取っていただいた石渡学園美しの森幼稚園と森のようちえんちいろばの理事長・園長先生を始めとする教諭やスタッフの方々、そして被験者となっていたいただいた園児と保護者の皆様に心から感謝いたします。

参考文献

- 1) 平成29年版厚生労働白書 - 社会保障と経済成長 - (本文) 図表8-4-1 2017, <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/17/backdata/02-08-04-01.html>
- 2) 2021年度スポーツ庁報告 2021, https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1421920_00002.htm
- 3) 寺本潔 1991『自然児を育てる』—生活科を起爆剤にして—, 人間選書155, 社団法人農村漁村文化協会.
- 4) 吉田伊津美, 杉原隆, 森司朗, 近藤充夫 2007, 幼稚園における健康・体力づくりの意識と運動指導の実態 東京学芸大学紀要 総合教育科学系58, 75-80.
- 5) 海老原修, 桜井智野風, 木村みかさ, 佐々木玲子 長谷川博, 高原和子 2011, 子どもの日常的歩数の同定 発育発達研究, 51, 92-51.
- 6) 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(2), 242-249.
- 7) 塩見優子, 角南良幸, 沖嶋今日太, 吉武裕, 足立稔 2008, 加速度計を用いた幼児の日常生活における身体活動量についての研究 発育発達研究, 39, 1-6.
- 8) 平野貴也 2007, ウインドサーフィン競技におけるGPSを活用した指導法の検討 名桜大学紀要, no.13, 103-110.
- 9) 古川拓生, 鷺谷浩輔, 小柳竜太, Nemes Rplando 2013, ラグビーコーチングにおけるGPSの活用と可能性 コーチング学研究, 26, 187-196.
- 10) 中西健一郎, 館俊樹, 小澤治夫, 高橋和子, 福田哲, 坂本慎, 徐広孝 2018, GPS測定器を活用した中学校保健体育サッカー授業における運動負荷に関する基礎調査, 静岡産業大学論集 スポーツと人間, 第3巻 第1号, 147-152.
- 11) 中西健一郎, 館俊樹, 中井真吾, 和田一郎 2021, 高校男子サッカー選手のポジション別GPSデータに関する基礎調査研究, 静岡産業大学論集 スポーツと人間 第5巻 第1号, 63-68.
- 12) 館俊樹, 中西健一郎, 小澤治夫, 中井真吾, 宮崎彰吾, 田高悠晟 2020, 中学校保健体育サッカー授業におけるフィールドサイズが走行距離に与える影響, 静岡産業大学論集 スポーツと人間 第4巻 第1号, 119-124.
- 13) Hara Hideki, Kurata Kuran 2017, A longitudinal study of the developmental process of children for three years, The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, Vol.6 No.6, 479.
- 14) Hara Hideki, Kawata Yuki 2019, A Study about developmental process of exercise ability from the view point of movement characteristic in children, The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine, Vol.8

No.6, 324.

- 15) 松岡優 1998,「幼児におけるライフスタイルと運動量に関する研究」厚生省心身障害研究 小児期からの総合的な健康づくりに関する研究, 平成9年度研究報告書.
- 16) 大坪健太, 春日晃章, 南輝良々, 水田晃平, 濱口あずさ, 古田真太郎, 上田真也, 林陵平 2020, 幼児期における子どもの身体活動量と体力特性の関係 通常保育時間に着目して, 岐阜大学教育学部研究報告 自然科学, Vol.44, p.51-55.
- 17) 玉木彩水, 上田憲嗣, 永浜明子 2020, 異なる遊び環境における幼児の身体活動量の変化:「森のようちえん」における森, 田畑, 民家の比較研究, 京都滋賀体育学研究, 第36巻, 13-19.
- 18) 加賀谷淳子, 清水静代, 村岡慈歩, 岡田知雄, 西田ますみ, 木村有里, 大森美美子 2004, 歩数からみた幼児の身体活動の実態—子どもの身体活動量目標値設定にむけて— Journal of Exercise Science, 13巻, 1-8.
- 19) 中野貴博, 春日晃章, 村瀬智彦 2010, 生活習慣および体力との関係を考慮した幼児における適切な身体活動量の検討, 発育発達研究46号, 49-58.
- 20) 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, 第70号, 17-26.
- 21) 吉田伊津美, 杉原隆, 森司朗 2007, 保育実践活動が幼児の運動能力発達に及ぼす影響—運動指導に注目して—平成17年度～18年度文部科学省科学研究費補助金（基盤研究（C））報告書, 1-58.
- 22) 松坂仁美, 岡本美幸, 浦上みゆき, 大岩玲子, 太田和美, 山田宏子, 野々上瑞穂, 竹田理香, 根本幸甫, 林朋茄, 永田沙紀 2021, 幼稚園幼児の生活状況と体格、体力・運動能力の実態と課題Ⅲ－園内生活時歩数からの検討－ 美作大学・美作大学短期大学部紀要, Vol. 66, 121-129.
- 23) 田中千晶, 田中茂穂 2010, 子どもにおける身体活動量の評価 体育の科学, Vol.60 No6, 389-395.
- 24) Tanaka Chiaki, Tanaka Shigeho 2009, Daily Physical Activity in Japanese Preschool Children Evaluated by Triaxial Accelerometry: The Relationship between Period of Engagement in Moderate-to-Vigorous Physical Activity and Daily Step Counts, J Physiol Anthropol, 28: 283-288.

（はらひでき 國學院大學人間開発学部健康体育学科教授）

（かわたゆうき 國學院大學人間開発学部健康体育学科准教授）

（くらたくらん 独立行政法人日本スポーツ振興センター・コーディネーター）

（あおきこうたろう 國學院大學人間開発学部子ども支援准教授）

（おおやりゅうじ 國學院大學人間開発学部健康体育学科教授）

（なつあきひでふさ 國學院大學人間開発学部子ども支援学科教授）