

令和 3 年 6 月 1 日現在

機関番号：16401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K13246

研究課題名(和文) 体力及び学力の発達と関連する幼児期の生活習慣の解明: 仮想RCTによる介入研究

研究課題名(英文) Study of lifestyle habits in early childhood related to physical and academic development

研究代表者

幸 篤武 (Yuki, Atsumu)

高知大学・教育研究部人文社会科学系教育学部門・講師

研究者番号：00623224

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では幼児を対象とした調査を基に、体力及び学力の発達因子の解明を目指した。体力に対しては、横断的関連性として、身体活動促進と関連する居住環境や骨格筋量や体脂肪などの体組成が関連することが明らかとなった。縦断的関連性として、休日の睡眠時間が短いことが握力の発達を促進することが明らかとなった。さらに平日と休日の睡眠時間のズレは体重の増加に影響を及ぼすこと、また食物アレルギーの有無は体重の増加に影響を及ぼすことなどが明らかとなり、これらによる介入の必要性が示唆される結果を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

子どもの発達を効果的に促進することは我が国のみならず世界的な課題であり、幼児期から子どもの発達を促進するためのアプローチが求められている。本研究で明らかとなった関連因子は、幼児期における発達を促すための因子と考えられ、睡眠時間のように家庭レベルでも実践可能な内容が含まれる。また食物アレルギーの既往を有することが幼児期の体重増加に影響を及ぼすことが明らかになっており、発達に注意が必要な因子についても抽出されている。これらの結果は、子どもの発達を促すための生活習慣の確立に向けた具体的指標となるものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we aimed to determine the developmental factors of physical fitness and academic performance based on a survey of young children. A cross-sectional study indicated that physical fitness was related to living environment and body composition. The longitudinal study indicated that a shorter sleep time on weekends promoted the development of grip strength. Furthermore, it was found that the discrepancy between weekday and holiday sleep time affected weight gain, and that the presence or absence of food allergies affected weight gain.

研究分野：体力科学

キーワード：追跡調査

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

子どもの体力は低下傾向にあることが指摘されて久しい。子どもの体力低下の背景には、都市化や少子化の進展、科学技術の飛躍的発展による生活習慣・生活様式の変化、そしてそれらに伴う遊びをはじめとした身体活動機会の減少があるとされている(文部科学省, 幼児期運動指針, 2012)。これらは就学前の幼児についても同様であるとされており(文部科学省, 幼児期運動指針, 2012)。主体的に体を動かす遊びを中心とした身体活動を、幼児の生活全体の中に確保するとともに、体力向上を促進する望ましい生活習慣のモデルが示されることで幼児の体力向上の取り組みを一層加速させる必要がある。

上記の課題について幼児期運動指針(文部科学省, 2012)では「多様な動きが経験できるように様々な遊びを取り入れること」、「楽しく体を動かす時間を確保すること」、「発達の特性に応じた遊びを提供すること」からなるポイントを示すと共に、様々な運動・遊びを例示している。これらを日常生活に取り入れ、幼児期からの体力の向上を目指すとしている。しかしながら、幼児期運動指針では、体力向上を下支えするはずの生活習慣や生活様式についての言及は運動・遊びと関連した内容にとどまるなど、十分な内容とは必ずしもいえない。実際に海外の報告では幼児においてTVの視聴時間が長いほど握力は低下する可能性が示唆されている(Inskip, Paediatr Perinat Epidemiol, 2012)。また国内の幼児を対象とした研究において、就寝時刻が遅い幼児ほど1日の歩行量が少ない(中野, 発育発達研究, 2010)。同様に申請者は睡眠時間の他に両親の握力が子どもの握力と関連することを報告している(幸, 第77回日本体力医学会中国・四国地方会, 2016)。このように幼児の生活習慣・生活様式は体力に影響を及ぼす因子であり、生活習慣・生活様式などの幼児を取り巻く環境と体力の発達との関連について、多面的に検討・整理される必要がある。

体力向上に結びつく望ましい幼児期の生活習慣・生活様式についての縦断的な観察調査研究は国内において公表されている数はきわめて少なく(中野, 発育発達研究, 2013; 岩見, 民族衛生, 2013)。両者の関連には不明な点が多い。またエビデンスレベルの高いRCTを用いた介入研究については行われていないのが現状である。これは対象者が生活習慣の自律していない幼児であるため、介入を実施するには保護者の協力が不可欠となり、観察研究以上に多大な負担を強いることが理由としてある。また対照群に割り付けられた場合では適切な介入を受けられず、介入群と比較して発育が劣る可能性が生じるなど倫理的な問題がある。このように幼児を対象としたRCTの実施は困難を極める。

一方、仮想RCTは縦断観察データを基に、介入をコンピュータ上で模擬的に実施するものであり、対象者の保護者への負担はRCTを実施することと比較して比べものにならないほど少なくなる。またRCTのような倫理的な問題も実施に際して生じることはない。PSに基づく仮想RCTを行うことで、これまでRCTを実施できないために得ることができなかった体力向上と関連する生活習慣・生活様式についての新たな知見を得ることができ、幼児期からの体力向上のための取り組みをより一層進捗させることができると考える。申請者は平成27年度より幼児の体力について、また運動遊びや食事、睡眠などの基礎的な生活習慣、そして家族構成、保護者の就労状況や両親の握力など、体力と関連すると考えられる詳細な背景因子調査を毎年繰り返し行う観察研究をスタートさせている(幸, 第77回日本体力医学会中国・四国地方会, 2016)。これを仮想RCT実施のための基盤の一つとする。

2. 研究の目的

幼児を対象とした追跡調査データを用いて仮想RCTを実施し、幼児期並びに就学後の体力及び学力水準と関連する幼児期の生活習慣についての具体的数値を明らかにする。

3. 研究の方法

解析1では運動器健診を受診した幼児106名を対象に、運動器異常の頻度を明らかにすること、また運動器健診結果と体力との関連性について横断的に検討した。運動器健診は一般に保護者への「問診票によるスクリーニング」、「学校医の健診」、「経過観察」または「整形外科の受診勧告」の手順で行われる。本研究では問診票によるスクリーニング結果を解析に用いた。問診票は「肩の高さが左右で非対称」、「肩甲骨の高さが左右で非対称」、「脇のラインが左右で非対称」、「前屈時の肋骨や腰の高さが異なる」、「腰の屈曲伸展時に痛みがある」、「四肢を動かす際に痛みがある」、「四肢の関節に動きの悪いところがある」、「片足立ちが5秒以上できない」、「しゃがみ込みができない」からなる9問の設問と、異常所見の例を表わすイラストから構成され、保護者に対し上記異常所見の有無について回答を求めた。体力測定は、握力、ソフトボール投げ、立ち幅跳び、25m走を実施した。測定は文部科学省による新体力テスト実施要項(6~11歳対象)を基に実施した。運動器異常の頻度と性・学年との関連は2検定またはCochran-Mantel-Haenszel検定を用いた。運動器異常と体力との関連は、体力測定結果を目的変数に、運動異常所見の有無を説明変数、月齢を調整変数として用いた一般線形モデルにて解析を行った。

解析2では、幼稚園に通う年少及び年中児を対象に、居住環境と体力との関連性について横断的に検討を行い、居住環境が体力の発達に寄与するか否かを検討した。対象者は3歳から5歳までの年少及び年中児67名のうち、体力及び居住環境や解析に必要な全ての変数に欠損のなかつ

た 59 名であった。居住環境調査には「国際標準化身体活動質問紙環境尺度日本語版(Inoue, Prev Med, 2009)」に示された 7 つの基本項目 [Q1 住居密度, Q2 近隣の商店, Q3 近所のバス停・駅, Q4 近所の歩道, Q5 近所の自転車道, Q6 近所の運動場所, Q7 近所の治安] を用いた。これらについて運動遊びの様子や習い事に関する質問を含んだ日常の生活習慣調査項目と併せて、自記式調査票として保護者に回答を求めた。得られた居住環境調査の各回答から、良好群と非良好群に分類した。幼児の体力測定は、握力、ソフトボール投げ、立ち幅跳び、25m 走を実施した。握力、ソフトボール投げ、立ち幅跳びの測定は、文部科学省による新体力テスト実施要項(6~11 歳対象)に基づき実施した。目的変数に体力、説明変数に居住環境群のそれぞれを、また調整変数に「性」、「月齢」、「運動系の習い事の有無」、「普段の身体を動かす様子」を投入した一般線形モデルを用いた。居住環境群間の体力の比較には t 検定を用いた。

解析 3 では、就学前の幼児を対象に、BIA により評価した筋量と体力との関連性について検討した。対象者は、年長児 37 名のうち、体組成測定を行った平成 30 年 1 月に体組成計の適応可能な 6 歳以上に達していた 23 名とした。体組成はマルチ周波数 8 電極体組成計(Tanita, MC-780A)を使用し、全身及び部位別の筋量並びに体脂肪量と体脂肪率を得た。身長及び体重から BMI(kg/m^2)を、四肢筋量と身長から skeletal muscle index(SMI : kg/m^2)を算出した。体力測定は、握力、ソフトボール投げ、反復横跳び、立ち幅跳び、25m 走を実施した。握力、ソフトボール投げ、反復横跳び、立ち幅跳びの測定は、文部科学省による新体力テスト実施要項(6~11 歳対象)に基づき実施した。身長、体重、BMI、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪量、全身筋肉量、BMI、四肢筋量、SMI と体力との関連性について月齢で調整された偏相関係数を求めた。また重回帰分析として、体力のそれぞれを目的変数に、月齢、性、身長、体重、BMI、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪量、全身筋肉量、四肢筋量、SMI を説明変数に投入したステップワイズ法(変数増減法)を行い、各変数の影響度を機械的に検討した。

解析 4 では、幼児 61 名の 2 年間の追跡データを用い、睡眠時間が体力の発達に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。対象者は、年中及び年少児 85 名のうち、1 年ごとに行われた追跡調査に 1 回以上参加し、かつ解析に必要な変数に欠損のない 61 名(年中児 38 名、年少児 23 名)であった。自記式の調査票を用い、平日と休日それぞれの就寝時刻と起床時刻について保護者に回答を求めた。平日と休日それぞれの就寝時刻と起床時刻との差違から、平日と休日それぞれの睡眠時間を求めた。平日、休日それぞれの睡眠時間について、10 時間をカットオフとして対象児を 2 群に分けた。体力は握力、ソフトボール投げ、立ち幅跳び、25m 走を評価した。握力、ソフトボール投げ、立ち幅跳びの測定は、文部科学省による新体力テスト実施要項(6~11 歳対象)に基づき実施した。統計解析には線形混合モデル(相関構造は無構造に設定)を用いた。目的変数を体力のそれぞれとし、説明変数として睡眠時間(10 時間以上、10 時間未満)と調査参加回数を主効果とし、これらの交互作用項を投入した。調整変数はベースライン時の月齢、性、BMI、身体をよく動かすか、習い事の有無、食事への意欲とした。解析に用いたサンプル数は、延べ 136 名であった。有意水準は $p < 0.05$ 、傾向性有意の水準は $p < 0.10$ とした。

解析 5 では、幼児 61 名の 2 年間の追跡データを用い、平日と休日の睡眠時間のズレがその後の幼児の身長及び体重の発育に及ぼす影響を検討した。対象者は年中及び年少児 85 名で、このうちその後 1 年ごとに行われた追跡調査に 1 回以上参加し、かつ解析に必要な変数に欠損のない 61 名を解析の対象児とした。ベースライン時における睡眠時間は自記式の調査票を用い、平日と休日それぞれの夜間の就寝時刻と起床時刻、また日常の目覚め状態について保護者に回答を求めた。回答から平日及び休日の睡眠中央時刻のそれぞれ、また両者の差を算出した。平日と休日の睡眠中央時刻のズレを睡眠時間のズレとした。統計解析は延べ 133 名のデータを対象に、線形混合モデルにて行った。目的変数に身長、体重、BMI を、説明変数として睡眠時間のズレ(20 分以上、20 分未満)と調査参加回数を主効果とし、これらの交互作用項を投入した。調整変数は性、ベースライン時の月齢、TV 視聴時間、運動の習い事の数、食事への意欲とした。

解析 6 では、幼児 60 名の 2 年間の追跡データを用い、食物アレルギー既往の有無が幼児の身長及び体重の増加に及ぼす影響を検討した。対象者は年中及び年少児 85 名のうち、1 年ごとに行われた追跡調査に 1 回以上参加し、かつ解析に必要な変数に欠損のない 60 名であった。食物アレルギー既往の有無は自記式の調査票を用い、保護者に回答を求めた。線形混合モデルを用い、目的変数には身長、体重、BMI を、食物アレルギー既往の有無と調査参加回数を主効果として、さらに食物アレルギーの有無と参加回数の交互作用項として投入した。調整変数はベースライン時の月齢、性、睡眠時間、食事への意欲とした。

4. 研究成果

解析 1 では、スクリーニングによる運動器異常は 17 名(16.0%)で認められた。このうち学校医による健診において整形外科の受診勧告を受けた幼児はいなかった。運動器異常の保有率は、全ての学年において男女間で差は無かった一方で、学年の上昇により減少する傾向を示した(p for trend < 0.05)。運動器異常所見の重複は年少・年中児でそれぞれ 3 名、年長児で 1 名であった。握力、ソフトボール投げ、立ち幅跳び、25m 走の結果と運動器異常との間に横断的関連は認められなかった。

解析 2 では、握力と近所の運動場所との間に関連が認められ、非良好群と比較して良好群の方が成績は良かった。またソフトボール投げと近所のバス停・駅との間に、関連が認められ、非良

好群と比較して良好群の方が成績は良かった。一方、立ち幅跳びと 25m 走と近所の治安との間に関連が認められたものの、どちらも良好群と比較して非良好群の方が成績は良かった。

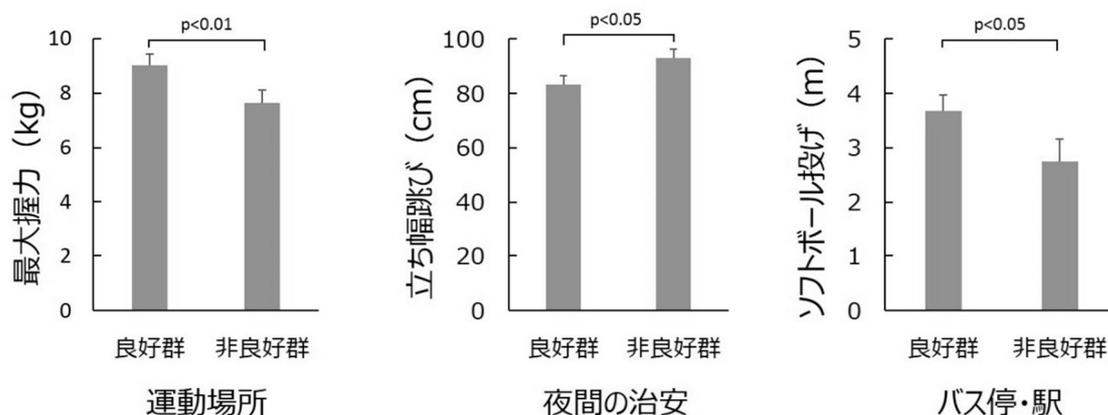


図 1 居住環境と体力 (平均値±標準誤差) との関連

解析 3 では、月齢を考慮した偏相関係数による検討では、握力は体重、BMI、体脂肪率、体脂肪量と負の相関を示した。立ち幅跳びは体脂肪率、体脂肪量と負の相関を示した。除脂肪量、筋肉量、四肢筋量、SMI はいずれも体力との間に関連を認めなかった。ステップワイズ法に基づく重回帰分析では、握力の説明変数として、BMI と体脂肪量が抽出されたものの、分散の拡大要因を示す値はどちらの変数も 20 を超えていた。立ち幅跳びの説明変数は体脂肪率と SMI が抽出された。またソフトボール投げの説明変数として、性別だけが抽出された。その一方で、反復横跳びと 25m 走では有意な説明変数は抽出されなかった。

解析 4 では、握力と休日睡眠時間との間のみ関連を認めた。各群の調査回数に対する握力の発達の傾きは (図 1)、休日睡眠時間が 10 時間以上群の傾きは 2.64 ± 0.17 、10 時間未満群の傾きは 3.36 ± 0.13 となり、両群の傾きの間に差を認めた ($p<0.05$)。なお興味深いことに、本研究では休日の睡眠時間のみに関連が認められている。そして、本研究の対象児の休日睡眠時間から平日睡眠時間を差し引いた値は -60 ~ 130 分となっており、休日睡眠時間が平日睡眠時間よりも長いことを意味する正方向に広く分布していた。そのため、対象児の中には、休日にいわゆる「寝だめ」をしている可能性があった。そこでさらなる解析として、休日睡眠時間から平日睡眠時間を差し引いた時間が 60 分以上である者を寝だめ傾向群 ($n=11$) として、説明変数に投入して改めて解析を行った。その結果、寝だめ傾向群の調査回数に対する握力の発達の傾きは 2.35 ± 0.30 、非寝だめ傾向群の傾きは 2.95 ± 0.17 となり、群間の差は傾向性有意であった ($p=0.0871$)。これらの結果から、平日睡眠時間に対する休日睡眠時間の相対的な延長が筋力の発達に負の影響を与えている可能性が推察された。

解析 5 では、体重の増加と睡眠時間のズレとの間にも有意な関連が認められた。各群の調査回数に対する体重増加の傾きは、ズレが中央値の 20 分以上の場合は 2.7 ± 0.2 、20 分未満の場合は 3.2 ± 0.2 となり、両者の傾きの間に差を認めた ($p<0.05$)。BMI では、ズレが 20 分以上の群では、有意な負の傾きが認められたものの、群間の傾きに差は認められなかった。身長では、両群ともに有意な正の傾きが認められたが、群間に差は認められなかった。

解析 6 では、体重の増加について、食物アレルギー既往の有無と参加回数の交互作用は有意であった。参加回数に対する体重増加の傾きの推定値 (\pm 標準誤差) は、食物アレルギー既往者では 2.2 ± 0.4 、食物アレルギー既往の無い者では 3.0 ± 0.1 であり、両者の間に差が認められた ($p<0.05$)。身長と BMI については、食物アレルギーの有無と参加回数の交互作用は有意ではなかった。

ここに挙げたように、体力の発達の関連要因に関する検討は十分に行うことができたものの、新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、学力に対するデータの取得が十分に行えなかったこと、また仮想 RCT の検討が遅れていることがある。今後は、仮想 RCT による検討を行うことで、幼児の発達を促進する因子について十分な知見を得ることを目指したいと考える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 幸 篤武, 宮本隆信, 中山美香, 玉瀬友美	4. 巻 80
2. 論文標題 幼児の基礎的な運動動作に対する簡易評価	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 高知大学教育学部研究報告	6. 最初と最後の頁 177-181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 井上海斗, 幸 篤武	4. 巻 81
2. 論文標題 保健体育を専攻する学生の手洗いの評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 高知大学教育学部研究報告	6. 最初と最後の頁 151-154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 幸 篤武, 井上海斗, 宮田信司, 青木佐樹, 岡谷里香, 梶原佑佳, 鎌倉正子, 藤戸綾香, 矢田崇洋, 中山美香	4. 巻 81
2. 論文標題 幼稚園教諭と幼稚園教諭・保育士志望学生の手洗いの評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 高知大学教育学部研究報告	6. 最初と最後の頁 173-176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 幸 篤武, 玉瀬 友美
2. 発表標題 幼児の睡眠時間が体力の発達に与える影響
3. 学会等名 第83 回日本体力医学会中国・四国地方会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 幸 篤武, 谷脇のぞみ, 玉瀬友美
2. 発表標題 就学前の幼児における体力と体組成との関連性
3. 学会等名 第82回日本体力医学会中国・四国地方会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 幸 篤武, 梶原佑佳, 谷脇のぞみ, 玉瀬 友美
2. 発表標題 幼児の運動器異常の頻度と体力との関連性 ~運動器健診に基づく横断解析~
3. 学会等名 第79回日本体力医学会中国・四国地方会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 幸 篤武, 谷脇のぞみ, 玉瀬友美
2. 発表標題 幼児における居住環境と体力との横断的関連性
3. 学会等名 第80回日本体力医学会中国・四国地方会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 幸 篤武, 宮本隆信, 中山美香, 玉瀬友美
2. 発表標題 平日と休日の睡眠時間のズレが幼児期の体重の増加に及ぼす影響
3. 学会等名 第75回日本体力医学会大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------