

令和元年6月18日現在

機関番号：12101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K13243

研究課題名（和文）どのような要因で幼少期から思春期にかけて体力・身体組成・身体活動が変化するのか

研究課題名（英文）What factors affect the change of physical fitness, body composition and physical activity from young childhood to adolescence?

研究代表者

渡邊 将司 (Masashi, Watanabe)

茨城大学・教育学部・准教授

研究者番号：80435213

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、幼少期のどのような要因が、思春期の体力・身体組成・身体活動に影響するのかを明らかにすることであった。本研究の対象者はおもに東京、千葉、茨城に住む小学生248名で小学1年生から小学5年生まで追跡調査した。小学1年生と5年生時には、体力項目として有酸素能力（VO2max）、身体組成として体脂肪率（DXA法）、そして運動スキル（TGMD-2）も評価した。加えて身体活動量（加速度計）は毎年調査した。

その結果、思春期の有酸素能力には幼少期の体脂肪率と有酸素能力が、思春期の体脂肪率には幼少期の体脂肪率が、思春期の身体活動量（特にMVPA）には幼少期の運動スキルと体脂肪率が関係していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

小学校高学年時の体力・運動経験・運動有能感は、中学校期の運動部への加入に影響することが明らかになっている。今回の追跡調査の結果から、小学5年時の体力、体脂肪率、身体活動量には、幼少期の体力、運動スキル、体脂肪率、身体活動量が関係することが確認できた。すなわち幼少期に適切な体型を保ち、体力・運動技能・運動習慣を十分に獲得しておくことが将来の運動参加や健康に影響する。

特に、幼少期の運動スキルの獲得レベルが思春期の身体活動量に影響することから、就学前から、スキップやジャンプといった体を操作する運動技能に加えて、ボールを投げる・捕るなど用具を操作する運動技能を遊びながら獲得できると良いだろう。

研究成果の概要（英文）： The purpose of this study was to reveal what factors affect the change of physical fitness, body composition and physical activity from young childhood to adolescence. Subjects were 248 elementary children living in mainly Tokyo, Chiba and Ibaraki, and they participated in longitudinal investigation from 1st grade to 5th grade. At 1st and 5th grade, they were measured physical fitness (aerobic fitness: VO2max), body composition (percent fat: DXA) and motor skills (TGMD-2). In addition, physical activity (accelerometry) was measured every year.

The results were as follows: 1) Adolescent aerobic fitness was affected by young childhood percent fat and aerobic fitness. 2) Adolescent physical activity was affected by young childhood percent fat and motor skills. 3) Adolescent fatness was affected by young childhood percent fat.

研究分野： 発育発達学

キーワード： 子ども 体力 運動スキル 身体組成 身体活動量

## 1. 研究開始当初の背景

### (1). 子どもの体力と身体活動の現状

子どもの体力は昭和 60 年 (1985 年) 頃をピークにして低下し、2000 年以降は、ほぼ横ばいまたは緩やかな改善傾向にあると言われている。しかし、ピーク時の体力レベルには未だに至っていない。子どもの体力を運動習慣と関連させてみると、違った局面が浮かび上がる。昭和 60 年の子どもと平成 22 年の子どもの体力と運動習慣との関係を比較した報告では、日常的に運動習慣がある子どもは、現在の子どもと 30 年前の子どもとの間に体力差はないが、運動習慣がほとんどない子どもにおいては、現在の子どもは 30 年前の子どもに比べて非常に劣っていることを示している (文部科学省, 2014)。

### (2). なぜ、子ども期に高い体力・身体活動量を持つことが重要なのか

Watanabe and Kidokoro (2012) は、小学 6 年間の縦断的体力データを収集し、小学 1 年生の体力は小学 6 年時の体力と  $r=0.6 \sim 0.7$  の関係があることを明らかにした。つまり、小学 1 年生時の体力は小学 6 年生時の体力に強く影響していると言える。さらに、小学 6 年時で高い体力を有していることやスポーツクラブ・少年団に所属していることは、中学校で運動部に所属する確率が高くなる (杉浦・渡邊, 2017)。つまり、幼少期の高い体力は、思春期での高い体力水準ならびに運動参加に関わってくるのがわかる。

体力はおもに身体活動で獲得されていくが、身体活動は体力の獲得だけでなく運動スキルの優劣とも関係する。運動スキルには、登る・バランスをとるなどの身体を操作する能力と、ボールを投げる、バットで打つなどの用具を操作する能力に大別できる。Barnett et al. (2008) が行った追跡調査では、16~17 歳時の体力や身体活動レベルに、10 歳時のボール操作能力が影響していたことを報告している。また、習慣的な身体活動は肥満予防にもつながる。年齢の平均体重の 120% を超える「肥満児」は全体の約 10% にのぼる (石井, 2005)。小学生でも型糖尿病を持つ子どもが存在しており、成人と同様に健康問題として話題となっている。体力、身体活動、肥満は密接に関連しているため、総合的にこれらの問題解決に取り組まなければならない。

このように、子ども期に高い体力・身体活動を持つことは、将来的な体力や運動参加だけでなく、肥満などの健康問題にも関連することがわかる。しかし、体力、身体活動、健康問題を総合的に捉えるにあたって、個人や集団を追跡調査することが求められる。しかも精度の高い測定手段で追跡していくことが望まれるが、そのような研究は見当たらない。

### (3). 何が、子ども期の体力、身体活動量の変化に影響するのか

Barnett et al. (2008) の研究では、10 歳時のボール操作能力 (投げる、捕る、蹴るなど) が 16~17 歳児の体力や身体活動に影響することを報告している。このように、ボール操作能力は高い体力や身体活動を獲得するための 1 つの決定因子である。しかし、10 歳時に高いボール操作能力を獲得するにあたって、それ以前にどのような環境で、どのような経験を積んできたのかは示されていない。子どもの体力・身体活動には、他にも様々な因子が影響していると考えられる。例えば、体力が低くアクティブではなかったとしても、スポーツクラブに加入することで、体力・身体活動が高まる子どももいるだろう。一方で、アクティブで高い体力を持っていた子どもでも、成長に伴って太っていったり、運動有能感が低下していったり、親の意向で学習塾へ通う頻度が高まるなどして、体力・身体活動が低下する子どももいるだろう。このように、体力や身体活動の変化に関連する要因は様々で、かつ複雑に関連していると思われるが、その関係性を整理した研究は見当たらない。この関係性を明らかにするためには、質問紙調査では不十分である。子どもと親に対してインタビューをして、体力・身体活動の変化にどのような要因が影響しているのか、さらにそれらの要因はどのような関連性を持っているのかを確かめながら探り出す必要がある。しかし、体力・身体活動の変化の要因について、インタビューのような探索的な方法で明らかにした研究は見当たらない。

## 2. 研究の目的

研究課題 : 思春期の体力・身体組成・身体活動に影響する幼少期の要因 (幼少期からの追跡)

思春期の体力・身体組成・身体活動に、幼少期のどのような要因 (体力、運動スキル、身体活動、肥満度) が影響するのかを明らかにする。

研究課題 : 身体活動の維持・変化に関連する要因 (インタビューによる聞き取り)

幼少期から身体活動が高いまたは低い状態を維持している子どももいれば、向上または低下する子どもが現れることが予想される。小学 1 年生時または小学 5 年生時という一時点の体力・身体活動には、それ以前の経験や親の意向など様々な要因が影響するが、それらは質問紙調査では十分に探り出せないと考えられる。そこで、子どもと親に対してインタビューを実施し、身体活動の維持や変化の背景を明らかにする。

### 3. 研究の方法

#### (1). 思春期の体力・身体組成・身体活動に影響する幼少期の要因（幼少期からの追跡）

2017年度には、追跡調査してきた161名のうち149名が体力・身体組成測定に、157名が身体活動量測定に参加した。測定項目の詳細は以下の通りである。

##### トレッドミル漸増負荷法による最大酸素摂取量測定

小学校の体力測定の一環で行われた20mシャトルランの記録が60回以上の子どもを高体力プロトコル、60回未満を低体力プロトコルで実施した。分速100mで1分間の歩行の後、高体力プロトコルは分速140mに速度を上げてランニングに移った。それ以降は1分ごとに毎分20mずつ速度を増加する。分速230mからは30秒ごとに分速10mずつ増加させ、分速240mからは2.5%ずつ傾斜を上昇させた。低体力プロトコルは全体的に分速20m低くして実施する。最大継続時間は12分とし、酸素摂取量のプラトー、心拍数195拍/分以上、疲労困憊状態をみながら、オールアウトを判断した。

##### 二重X線吸収法（DXA法）による身体組成の測定

国立健康・栄養研究所では、機関で所有する身体組成評価装置で測定を行なった。茨城大学と千葉工業大学では搭載車を手配して測定を実施した。

##### 加速度計による身体活動量調査

3軸加速度計（Active style Pro HJA-350IT、オムロンヘルスケア社製）を連続した14日間装着させ、身体活動量を調査した。

#### (2). 身体活動の維持・変化に関連する要因（インタビューによる聞き取り）

2018年度は、小学1年時と5年時の中高強度運動時間（MVPA）から、幼少期から高いレベルを維持した子ども、幼少期は低かったが思春期で高まっていた子ども、幼少期で高かったが思春期で低下した子ども、幼少期から低いレベルを維持した子どもに分類し、男女2名ずつ抽出してインタビュー調査を実施した。

インタビューでは、親に対しては、子どもの0歳から小学1年までの運動発達、自宅近隣の環境（住居の形態、公園までの距離など）、好んだ遊び、習い事の有無、子どもの運動能力の理解、スポーツ実施や進学に対する考え等を尋ねる。子どもに対しては、運動有能感、運動好意度、好みの遊び、運動を始めた/辞めた理由等を尋ねた。

### 4. 研究成果

#### (1). 思春期の体力・身体組成・身体活動に影響する幼少期の要因（幼少期からの追跡）

小学5年時の最大酸素摂取量・体脂肪率・MVPAを目的変数、小学1年時の最大酸素摂取量・体脂肪率、運動スキル、中高強度運動時間を従属変数とした重回帰分析を男女別で行った。得られた結果は表1の通りである。

表1 重回帰分析の結果

	小学5年時の項目					
	最大酸素摂取量		体脂肪率		中高強度活動時間	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子
小学1年時の項目						
最大酸素摂取量						
体脂肪率						
運動スキル						
中高強度運動時間						

は、有意な項目を表す

小学5年時の最大酸素摂取量は、男子では小学1年時の最大酸素摂取量と体脂肪率、女子では体脂肪率と中高強度運動時間が有意な項目として抽出された。小学5年時の体脂肪率は、男女とも小学1年時の体脂肪率が有意な項目として抽出された。小学5年時の中高強度運動時間は、男女とも小学1年時の体脂肪率と運動スキルが有意な項目として抽出された。

これらの結果から、幼少期に太り気味であると思春期にも太り気味であるだけでなく、低い体力や身体活動にも関係することがわかる。幼少期の太り気味を改善するためには、日常的な身体活動が好影響をもたらすと考えられるが、単なる歩行（散歩）ではなく、アスレチックや起伏のある場所で多様な体の使い方を経験したり、ボールなどの用具を使用した遊びで運動スキルを遊びながら身に付けることが望ましいだろう。

## (2). 身体活動の維持・変化に関連する要因（インタビューによる聞き取り）

小学1年時と5年時のそれぞれで中高強度運動時間が多い順に順位を付け、上位1/3を「高活動群」、中間1/3を「中活動群」、下位1/3を「低活動群」と定義した。合計順位を基に、両方とも高活動群に属する者の中から最も順位が高い者、両方とも低活動群に属する者の中から最も順位が低い者、高活動群から低活動群に移行し順位や中高強度活動の変化が大きかった者、低活動群から高活動群に移行し順位や中高強度活動の変化が大きかった者を抽出した。対象者の保護者宛に電子メールまたは電話にてインタビュー協力の依頼をし、男女2名ずつ（は男子3名）の合計17名を調査対象とした。

質問紙は事前に郵送し、必要事項を記入してもらったうえでインタビューでは背景や理由等と詳しく尋ねることとした。質問項目は以下の通りである。

- 1) 保護者自身が取り組んでいた習い事・部活動歴と活動成績（保護者様が回答）
- 2) 子どもがよく実施していた・熱中していた遊びや習い事（保護者様が回答）
- 3) 子どもの運動に対する印象や価値観（保護者様が回答）
- 4) 子どもがよく実施していた遊びや習い事（お子様が回答）
- 5) 運動への取り組みの変化について（お子様が回答）

### . 身体活動量が高いまま維持していた子どもの特徴

2名の男子は就学前からスポーツクラブ等での活動に多くの時間を割いていたわけではなく、自宅周辺や幼稚園・学校等での屋外遊びが活発であった。低学年ではスポーツ少年団員（それぞれバスケットボールと野球）となり、継続して高い身体活動量を担保する要因となっていたが、学校の休み時間も屋外で活発に遊んでいたという。

2名の女子も同様に就学前からスポーツクラブ等での活動に多くの時間を割いていたわけではなく、学校や自宅周辺等での屋外遊びが活発であった。それぞれ低学年あたりからサッカーと水泳（競泳）に取り組んでいて高い身体活動量を担保する要因となっていたが、競泳に取り組んでいる子は、学校では図書室で過ごすことが多く、水泳以外のスポーツはあまり得意ではないと答えていた。

特に女子において高い身体活動量を保つためには、好きな活動を見つけてあげることが望ましいのかもしれない。

### . 身体活動量が低いまま維持していた子どもの特徴

2名の男子は幼少期から読書や昆虫採取・飼育を好んでおり、あまり活発ではなかった。読書が好きな子は以降も読書が好きで、運動には興味がなかったようである。もう一方の子は学年が高くなるにしたがって塾に通う頻度が高くなっていった。中学受験対策で親の意向が影響していると思われる。しかし二人とも学校の休み時間は屋外で遊んでいた。

2名の女子は、就学前は屋外で遊ぶことが多かったが、低学年から読書やピアノに傾倒するようになったという。保護者はだんだんと「ぼっちゃり」してきた印象をもっていたようで、本人たちも運動が苦しかったり苦手を感じるようになり、運動に積極的に取り組まなくなっていくという。

幼少期から特に運動が嫌いということではなく、他に興味や関心のある活動があったために身体活動が低かったと思われる。学校の勉強や進学などの学習面だけでなく、体型変化もまた身体活動の抑制因子となっているだろう。

### . 身体活動量が低下した子どもの特徴

3名の男子と2名の女子にインタビューした。低学年で活発であった背景には、学校の休み時間に屋外で鬼ごっこやボール運動をして遊んでいたことに加えて、帰宅後も屋外で遊ぶことが多かったという。学年進行に伴って身体活動量が低下した背景は、宿題の増加、塾の回数の増加、興味関心の変化、ポータブルゲームの購入、体型の変化など様々であった。

先行研究においても指摘されたいる要因が浮かび上がったが、個人によって異なることが明らかとなった。子どもの身体活動量の低下を抑制するためには多面的なアプローチが必要であろう。

### . 身体活動量が増加した子どもの特徴

男女2名ずつにインタビューした。4名とも低学年の頃はあまり活発な様子ではなく、親もあまり運動能力が高い印象はなかったようである。しかし、学年進行とともに、低学年から取り組んでいたスポーツを専門化するにあたって練習頻度の増加、興味のあるスポーツ活動への参加が身体活動量の増加につながっていたようである。

熱中するスポーツや興味のあるスポーツに取り組めるようになるためには機会が必要である。男子1名は、体育専門の担任が授業で実施したテニスに面白味を感じるようになり、テニススクールに通い始めるようになったという。学校でのスポーツ機会も行動変容のよいきっかけになることが示唆された。

## 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 2 件)

Watanabe M, Hikihara Y, Aoyama T, Wakabayashi H, Hanawa S and Tanaka S (2019) What factors during young childhood affect adolescent aerobic fitness in Japanese children? : a 4-year follow-up study. ASICS SMA Conference (国際学会 : オーストラリア)

Hikihara Y, Watanabe M, Aoyama T, Wakabayashi H, Hanawa S and Tanaka S (2019) Earlier acquisition of fundamental motor skills promotes physical activity in Japanese elementary school children: a four year follow-up study. ASICS SMA Conference (国際学会 : オーストラリア)

〔図書〕(計 0 件)

## 6 . 研究組織

### (1)研究協力者

研究協力者氏名 : 引原 有輝, 青山 友子, 若林 斉, 埜 智史, 田中 茂穂

ローマ字氏名 : HIKIHARA Yuki, AOYAMA Tomoko, WAKABAYASHI Hitoshi, HANAWA Satoshi, TANAKA Shigeo

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。