

令和 5 年 6 月 29 日現在

機関番号：44305

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K11590

研究課題名(和文) 幼児期から児童期の子供の身体活動量、座位行動と認知・非認知機能に関する縦断研究

研究課題名(英文) A longitudinal study of physical activity, sedentary behavior, and cognitive function and non-cognitive function in Early Childhood to Childhood

研究代表者

田中 真紀 (TANAKA, Maki)

京都文教短期大学・幼児教育学科・准教授

研究者番号：10537989

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では幼児期から児童期にかけての身体活動量、座位行動、認知機能および非認知機能について横断的および縦断的に検討した。まず、年長児を対象に連続横断的に検討した結果、全ての調査項目に有意な差はみられなかった。次に、追跡調査による縦断分析の結果、幼児期と比較して児童期では、座位行動とスクリーンタイムの時間が有意に増加し、軽強度活動時間と睡眠時間が有意に減少した。また非認知機能については、屋外でのスポーツや遊びの実施頻度が減少すると、児童期の非認知機能に有意な低下が見られた。なお、児童期は新型コロナウイルス感染症の流行期であったため、行動制限などの影響が考えられる。更なる研究が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では日本における幼児期から児童期への移行期間の身体活動量や座位行動の実態とその変動要因を明らかにするために、縦断研究を実施した。児童期は年長児と比較して、座位行動とスクリーンタイムの時間が有意に増加し、軽強度活動時間と睡眠時間が減少した。さらに移行期間に屋外でのスポーツや遊びが減少した児童の非認知機能が有意に低かった。追跡調査による児童期の座位行動、軽強度活動、睡眠時間の悪化は、環境を通して行われる教育から学習指導要領に沿って行われる教育への移行によって生じる日常生活の変化による可能性が示唆された。なお、児童期は新型コロナウイルス感染症の流行期であったため、更なる研究が必要である。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to evaluate changes in physical activity, sedentary behavior, cognitive function, and non-cognitive function between early childhood and childhood using cross-sectional and longitudinal data. Regarding the cross-sectional study on young children, no significant differences in all survey items were found. Considering the longitudinal data analysis with follow-up, there was a significant increase in time spent on sedentary behavior and screen and significant decrease in light-intensity physical activity and sleep in childhood compared with early childhood. Children with decreased frequency of outdoor sports and play had significantly lower non-cognitive function during childhood. Since childhood was during the epidemic period of coronavirus disease 2019, the results of the longitudinal study may have been influenced by behavioral restrictions and other factors. Further research is warranted.

研究分野：応用健康科学

キーワード：身体活動量 座位行動 認知機能 非認知機能 幼児 児童

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

諸外国における身体活動量の縦断研究では、身体活動量の著しい低下が、幼児期から児童期への移行期間中に起こることが報告されている (Jauregu et al. 2011)。一方、子供・青少年の座位行動の縦断研究に関するレビューによると、加速度計を用いて客観的に評価した座位時間について、就学前の幼児期のみ減少が見られ、児童期以降は、一年あたり約 30 分の増加が報告されている (Tanaka et al. 2014)。子供時代の身体活動が成人してからの身体活動への持ち越し効果から考えると、座位時間を短くする生活習慣の改善には、幼児期と児童期が重要な時期と考えられる (Telama. 2009)。

幼児期と児童期への移行期間中の身体活動量と座位時間に関する先行研究のほとんどは、欧米や豪州の報告 (Taylor et al. 2013) であり、日本の学校教育制度とは異なる。教育内容の差異に加え、小学校での義務教育は日本より一年早い 5 歳から始まる国もある。また、日本の小学生の通学手段は 94% が徒歩などの活動的な移動手段となっており、この割合は諸外国と比べると高い (Tanaka et al. 2016)。このように、学校教育制度や生活環境が異なることから、諸外国の結果をそのまま日本に当てはめることは難しい。

幼児期から児童期の子供においても成人と同様に、長時間の座位行動が身体活動と独立して肥満等の健康指標と関連することが報告されている (Tremblay et al. 2011)。そのため、世界保健機関 (WHO) をはじめ、諸外国では、幼児期と児童期を対象に座位行動を抑制するためのガイドラインが提唱されている (Canadian society for exercise physiology 2016, World Health Organization 2019)。世界 20 か国の比較において、日本の成人の座位時間は最も長いことも示されており (Bauman et al. 2011)、幼児期、児童期からの対策が必要と考えられる。

幼児期から学童期は、脳が著しく発達する時期であり、これまで認知機能と健康関連指標との関係が検討され、子供の体力と認知機能の間には正の関係があることが報告されている (東浦, 2016)。一方、近年、認知機能に加えて、やる気、忍耐力、自制心、他者との協力といった非認知能力の重要性が示されるようになってきている (Heckman and Rubinstei. 2001)。

2. 研究の目的

本研究では、以下 2 点を目的とした。

【目的 1】幼児期および児童期の日常生活全般の身体活動量および座位行動の実態や変動要因を探索的に検討すること。

【目的 2】幼児期から児童期にかけて、日常生活全般の身体活動量および座位行動と、認知機能などとの関係を縦断的に検討すること。

3. 研究の方法

(1) 研究目的 1

対象者は研究協力の得られた東京都の 3 つの幼稚園に通う年長児の男女幼児とし、1 年目、2 年目ともに同じ幼稚園から参加者を募った。対象者は 3 軸加速度計を腰部に週末を含む 7 日間継続して装着した。座位行動、軽強度活動、中高強度活動のカットポイントは、Pate ら (2006) を参考に算出した。“0” カウントが連続して 20 分以上見られた場合を非装着時間と定義した (Cliff et al. 2009)。これには子供の入浴、シャワーおよび水泳のために装置を外した時間が含まれる。加速度計のデータは少なくとも 4 日間、一日あたり 6 時間以上の装着がある対象者のみを分析対象とした。また、スクリーンタイムおよび睡眠時間は、対象者の保護者を対象に、質問紙を用いて調査した。スクリーンタイムは、テレビやビデオなどの視聴時間、電子ゲームをする時間、パソコンを使用する時間を合わせた一日当たりの総時間を尋ねた。睡眠時間は就寝時刻と起床時刻より睡眠時間を算出した。認知機能検査は、認知的柔軟性 (課題の変化に柔軟に対応する機能)、作業記憶 (一時的に情報を保持し、適切に制御する機能) および抑制機能 (不要な情報を無視することや不要な動作・行動を行わず注意を維持する機能) について、幼児用に開発された Early Years Toolbox アプリケーションを、iPad を用いて各々実施した。なお、アプリケーションは和訳したものを使用し、Howard and Melhuish (2017) の報告に基づき評価した。身体的特徴として身長と体重を計測した。身長および体重から body mass index: BMI (kg/m^2) を算出した。横断研究では、従属変数を身体活動量、座位行動、認知機能、睡眠時間、スクリーンタイム、固定因子を調査年度 (1 年目、2 年目)、共変量を幼児の性別、学校、BMI、加速度計の装着時間とした共分散分析を用いて検討した。

(2) 研究目的 2

縦断研究に関しては、1 年目の調査対象者のうち、翌年に小学校に進学した児童を対象として、研究目的 1 と同じ調査項目を実施した。ただし、小学校での認知機能検査については新型コロナウイルス感染拡大の影響により、学校長が学外からの訪問者を控えたため調査ができなかった。児童のデータについては、座位行動、軽強度活動、中高強度活動のカットポイントは、Evenson ら (2008) を参考に算出した。さらに、幼児期および児童期における歩数についても算出した。縦断調査による幼児期と児童期の日常生活全般の身体活動量、座位行動、スクリーンタイム、睡

眠時間との関係について、対応のある t 検定を用いて検討した。また、非認知機能に関しては、Goodman(1997)による Strengths & Difficulties Questionnaires の日本語版(Matsuishi et al. 2008)の質問紙を使用し、1 年目、2 年目ともに保護者に回答を求め、得点化した。さらに、2 年目の調査では、幼児期から児童期における屋外でのスポーツや遊びの実施頻度の変化を保護者に尋ねた。分析は、従属変数を非認知機能得点、独立変数を調査年度(1 年目、2 年目)、幼児期から児童期にかけての歩数の変化量(減少群/増加群)、座位行動の変化量(減少群/増加群)、屋外活動の実施頻度の変化(減少群/変化なし群/増加群)とした線形混合モデルの二要因分散分析を実施した。

4. 研究成果

1 年目に測定した年長児と 2 年目に 1 年目と同じ幼稚園で測定した年長児のデータについて、共分散分析を用いて横断的に反復分析した結果、軽強度活動時間、中高強度活動時間、座位行動時間、認知機能、スクリーンタイム、および睡眠時間との間には有意な差はみられなかった。

追跡調査による縦断分析の結果、幼児期の測定時と比較して児童期では、中強度活動時間に有意な差はみられなかった。しかし、座位行動とスクリーンタイム時間が有意に増加し、軽強度活動時間と睡眠時間が有意に減少した。縦断分析により観察された幼児期から児童期の軽強度の身体活動量と睡眠時間の低下、座位行動の増加は、環境を通して行われる幼児教育から学習指導要領に沿って行われる教育への移行によって生じる学習面や行動面における日常生活の変化による可能性が示唆された。また、非認知機能に関しては、歩数、座位行動および屋外でのスポーツや遊びの実施頻度の変化量との関係について二要因分散分析を用いて縦断的に検討した。その結果、歩数や座位行動の変化量と非認知機能との間に有意な主効果や交互作用はみられなかった。しかし屋外での活動頻度と調査年度に交互作用が認められ、幼児期から児童期に屋外でのスポーツや遊びの実施頻度が減少した子供は、幼児期に比較して児童期の非認知機能が有意に低かった。本研究における児童期の調査時は新型コロナウイルス感染症の流行期であったことから、縦断研究の結果については、行動制限やマスク装着による授業内容、家庭での過ごし方等の影響も否定はできない。今後、更なる研究が必要である。

< 引用文献 >

1. Jáuregui A, Villalpando S, Rangel-Baltazar E, Castro-Hernández J, Lara-Zamudio Y, Méndez-Gómez-Humarán I. The physical activity level of Mexican children decreases upon entry to elementary school. *Salud Publica Mex.* 2011;53:228-236.
2. Tanaka C, Reilly JJ, Huang WY. Longitudinal changes in objectively measured sedentary behaviour and their relationship with adiposity in children and adolescents: Systematic review and evidence appraisal. *Obes Rev.* 2014;15:791-803.
3. Telama R. Tracking of physical activity from childhood to adulthood: a review. *Obesity facts.* 2009;2:187-195.
4. Taylor RW, Williams SM, Farmer VL, Taylor BJ. Changes in Physical Activity over Time in Young Children: A Longitudinal Study Using Accelerometers. *PLoS ONE.* 2013;8:e81567.
5. Tanaka C, Tanaka S, Inoue S, Miyachi M, Suzuki K, Reilly JJ. Results from Japan's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *J Phys Act Health.* 2016;13:S189-S194.
6. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, Goldfield G, Connor Gorber S. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:98.
7. Canadian Society for Exercise Physiology: Canadian Physical Activity Guidelines and Canadian Sedentary Behaviour Guidelines. <http://www.csep.ca/en/guidelines/get-the-guidelines>
8. World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behavior and sleep for children under 5 years of age, 2019, World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664>.
9. Bauman A, Ainsworth BE, Sallis JF. The descriptive epidemiology of sitting: a 20-country comparison using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Am J Pre Med.* 2011;41:228-235.
10. 東浦拓郎, 紙上敬太. 子供の体力と学力・認知機能の関係. *J Health Psychol Res.* 2017;29:153-159.
11. Heckman JJ and Rubinstein Y. The importance of noncognitive skills. Lessons from the GED testing program: *Am Econ Rev.* 2001;91:145-149.
12. Pate RR, Almeida MJ, McIver KL, Pfeiffer KA, Dowda M. Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity.* 2006;14:2000-2006.
13. Cliff DP, Reilly JJ, Okely AD. Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years. *J Sci Med Sport.* 2009;12:557-567.
14. Howard SJ, Melhuish E. An Early Years Toolbox for Assessing Early Executive Function,

- Language, Self-Regulation, and Social Development: Validity, Reliability, and Preliminary Norms. *J Psychoeduc Assess.* 2017;35:255-275.
15. Evenson KR, Cattellier D, Gill K, Ondrak K, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sport Sci.* 2008;26:1557-1565.
 16. Goodman R. The Strength and Difficulties Questionnaire: A research note. *J Child Psychol Psychiatry.* 1997;38:581-586.
 17. Matsuishi T, Nagano M, Araki Y, Iwasaki M, Yamashita Y, Nagamitsu S, Iizuka C, Ohya T, Shibuya K, Hara M, Matsuda K, Tsuda A, Kakuma T. Scale properties of the Japanese version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) A study of infant and school children in community samples. *Brain Dev.* 2008;30:410-415.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

| | |
|--|--------------------|
| 1. 著者名 Chiaki Tanaka, Akiko Shikano, Natsuko Imai, Kar Hau Chong, Steven J. Howard, Kosuke Tanabe, Anthony D. Okely, Ellie K. Taylor, Shingo Noi | 4. 巻 20(2) |
| 2. 論文標題 Accelerometer-Measured Physical Activity and Sedentary Time among Children in Japan before and during COVID-19: A Cross-Sectional and Longitudinal Analysis | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health | 6. 最初と最後の頁 1130 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/ijerph20021130 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である） | 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 1件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 榎本 夏子, 鹿野 晶子, 田中 千晶, 田邊 弘祐, 田中 良, 野井 真吾 |
| 2. 発表標題 幼児期から児童期における身体活動の変化がCOVID-19感染拡大下における児童期の精神的健康に及ぼす影響 |
| 3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会第71回大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Natsuko Enomoto, Kosuke Tanabe, Ryo Tanaka, Akiko Shikano, Chiaki Tanaka, Shingo Noi |
| 2. 発表標題 The relationship between childhood life and play experience |
| 3. 学会等名 The 2020 Yokohama Sport Conference（国際学会） |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 榎本夏子, 鹿野晶子, 田中千晶, Steven Howard, 田邊弘祐, 田中良, Ellie K Taylor, Kar Hau Chong, Anthony D Okely, 野井真吾 |
| 2. 発表標題 幼児期における遊びの経験や遊ぶ人数と実行機能との関連 |
| 3. 学会等名 日本発育発達学会第19回大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 田中千晶, 岡田真平, 高倉実, 田中茂穂, 安藤大輔, Anthony Okely |
| 2. 発表標題 幼児における " 24-hour movement guidelines " の国際比較調査のパイロットスタディ |
| 3. 学会等名 日本発育発達学会第18回大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 今井夏子, 田邊弘祐, 田中良, 鹿野晶子, 田中千晶, 野井 真吾 |
| 2. 発表標題 幼児期の遊び経験と精神的健康との関連 |
| 3. 学会等名 日本発育発達学会第18回大会 |
| 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 |
|-------|--|---------------------------------------|----|
| 研究分担者 | 田中 千晶 (TANAKA Chiaki) (40369616) | 東京家政学院大学・人間栄養学部・教授 (32648) | |
| 研究分担者 | 野井 真吾 (NOI Shingo) (00366436) | 日本体育大学・体育学部・教授 (32672) | |

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|