

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 21 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350844

研究課題名(和文) 児童の学力、体力、身体組成の向上に寄与する生活習慣と活動量を解明するコホート研究

研究課題名(英文) The cohort study to assess the daily lifestyle and to examine the level of physical activity for improving academic ability, physical strength, and body composition in Japanese schoolchildren.

研究代表者

峰松 和夫 (MINEMATSU, Kazuo)

長崎大学・教育学部・准教授

研究者番号：60622644

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：小学校児童489名をコホート集団として、睡眠時間等の生活習慣が、歩数等の活動量を介して、身体組成、体力、学力に与える効果と影響を縦断評価した。その結果、学年進行による生活の夜型化、休日の活動量の低下、脂質と菓子類の過剰摂取、新体力テスト総合評価と肥満児の強い相関等が確認された。本研究では、骨状態を総合判定する骨強度の評価を導入した。骨強度は、除脂肪量、高強度活動時間、栄養摂取の順に強く作用し、バレーボールなどジャンプ系種目を行う児童では特に高値を示した。カルシウムが過度に不足した児童は確認されず、これには1日の必要量の50%を含むとする学校給食のカルシウム基準が寄与している可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：The aim of this cohort study is to assess the daily lifestyle and to examine the level of physical activity for improving academic ability, physical strength, and body composition in schoolchildren. At the results based on the cohort data, we confirmed the delay of sleeping time, the decrease of the physical activity level in holiday, the excess intake of fat-foods and confectionery. Additionally, this study showed the correlation between the number of child-obesity and the total score of the new physical fitness test. The characteristics of this cohort study was to investigate bone status shown as the stiffness. The stiffness in both sexes is potentiated by fat-free-mass, high-intensity physical activity time, and nutrient intake. The value of the stiffness who mainly do jump performance such as volleyball players is extremely high. One of the reason why we did not confirm the children who was lacking calcium intake is that the criteria of calcium intake in school meals contribute it.

研究分野：応用健康科学

キーワード：学校保健

1. 研究開始当初の背景

児童の活動量は、歩数により評価されてきた(波多野ら. 体育の科学. 1979)。近年、精度の高い加速度計が開発され、分単位で活動量と活動強度が測定でき、記録媒体向上も相まって継続的な測定が可能となってきている(足立ら. 体力科学. 2007)。活動量と児童の体重に対する骨の太さは強く関係しており(Clark E et al. J. Bone Miner. Res. 2008)、学童期における骨量の増加は成人後の骨折の最大の予防策とされている(Rizzol et al. Bone. 2010)。活動量の多い児童は、体脂肪率、BMI、総カロリー摂取量に対する脂肪エネルギー比が低く、体力指数は高いことが報告されている(足立ら. 教育保健研究. 2002)。また、普段よく運動している児童は、学業成績が良く(Field et al. Adolescence. 2006, Coe et al. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2006)、有酸素運動後には読解力と自己管理能力が向上することが報告されている(Hillman C et al. Nature Reviews Neuroscience. 2008)。児童の活動量が低下する原因のひとつは、テレビの視聴時間とされており、児童のテレビ視聴時間の長さは、心肺持久力の低下に影響し(Mota J et al. Pediatr. Exerc. Sci. 2001)、テレビ視聴時間と朝食欠食は、20m シャトルランの成績と関連していることが報告されている(日本学術会議健康・生活科学委員会. 2011)。この20m シャトルランの成績は、読解力と算数の成績との正相関も認められている(Castelli et al. Journal of Sports and Exercise Psychology. 2007)。わが国の児童の身体組成においては、小児肥満の出現率がこの30年間で3倍となっており、学童の1~2%にメタボリックシンドロームが出現し(大関武彦. 小児期メタボリックシンドロームの診断基準総合報告書. 2008)、体幹筋力低下による姿勢異常児も増加している(小林ら. 運動・健康教育研究. 2009)。特に、姿勢異常は、背筋力と関連しており、抗重力筋の緊張に重要な役割を果たすセロトニン神経活性を低下させる(神山. 精神医学. 2000)。セロトニンは、眠りのホルモンであるメラトニンの生成や情緒安定に重要な役割を果たすことから、児童の姿勢と睡眠そして肥満との関連が指摘されている(阿部ら. 子どものからだと心白書. 2010)。このように、生活習慣と身体組成、生活習慣と学力、生活習慣と体力といった二者間での研究は多数行われているが、児童の生活習慣が、活動量を介して、身体組成と学力と体力にどう影響しているのかを総合的かつ縦断的に評価する研究はこれまで行われていない。

2. 研究の目的

児童の生活習慣と体力および学力の関連は多数報告されているものの横断研究が主であり、縦断的な介入を行った研究はない。本研究ではN県O市立の小学校児童の489名を

対象として、生活習慣(朝食摂取の有無、睡眠時間など)が、活動量(歩数、METs)を介して、身体組成(体脂肪量、筋肉量、骨強度など)、体力(新体力テスト8項目)、学力(国語・算数)にどのように関与しているのかを明らかにすることを目的とした。

日々の生活習慣を尋ねる質問紙調査を実施し、活動量を継続的に測定しながら、児童期の生活習慣が、活動量を介して、身体組成と学力と体力にどう影響しているのかを縦断的に検討した。

3. 研究の方法

順天堂大学医学部研究等倫理委員会の承認を受けた後、対象児童および保護者にインフォームドコンセントを実施し、同意の得られた児童を研究対象とした。調査校の全ての教職員にも研究内容を説明した後、本調査に入った。コホート研究であるため、下記(1)~(5)を毎年調査・測定し、(6)(7)は毎年学校より情報の提供を受けた。

(1) 生活習慣(質問紙調査)

「文科省新体力テスト質問紙調査票(6~11歳)」を用い、クラブ活動参加の有無、運動頻度と運動時間、朝食摂取状況、テレビ視聴時間を調査した。調査は、クラス単位とし、集合調査法にて行った。

(2) メンタル(質問紙調査)

当初の研究計画では調査・測定項目に取り上げていなかったが、対象小学校長からの依頼と評価できる研究者(石井聡)の協力があり実施できた。「児童用メンタルヘルス診断検査(西田ら, 2003)」を用い、ポジティブな側面の「やる気次元」とネガティブな側面の「ストレス次元」に着目した。「やる気次元」は「目標・挑戦」「自信」「生活の満足感」の3因子、「ストレス次元」は「怒り感情」「疲れ」「引きこもり」の3因子から構成されている。

(3) 栄養調査(質問票調査)

エクセル栄養君 FFQg 調査票改訂版を用いた。本調査票を用いた小学校児童の栄養調査はこれまでも行っている。摂取した食事の栄養価と栄養素別の評価ができ、被験者には食事バランスガイドによる可視化されたデータ返却が可能であるため採用した。

(4) 活動量(測定)

活動量測定には、非侵襲である活動量計(SUZUKEN社製 Lifecorder GS)を用いた。対象者は活発な児童であるので、専用のベルトを製作し、腰部にしっかり固定できるよう工夫した。測定は一週間継続して行った。機器回収後、平均の歩数・活動量・活動強度・総カロリー消費量を全測定期間、授業日(月~金曜日)、休業日(土・日祭日)を算出した。

(5) 身体組成(測定)

身長は、身長計(保健室より借用)にて0.1cm単位で測定した。体重、体脂肪率、体脂肪量、除脂肪量、筋肉量は、体組成計(TANITA社製DC-320)を用いて測定した。本機器は、生体インピーダンス法による測定のため、児童には非侵襲である。測定時は、微弱な電流が生体内に流れるため、心臓ペースメーカー装着の有無を確認し、装着している児童は対象から除外した。測定前は、足裏をアルコール綿で拭く必要があるが、この際も、アレルギーの確認を行い実施した。測定は体育時の服装で行い、予め計量した着衣重量(0.5kg)を差し引いて測定した。

骨強度は、骨強度計(Lunar社製超音波骨強度測定装置 Achilles A-1000 insight)を用い、児童は椅子にかけ右足踵骨部位で測定した。超音波による測定のため、被曝はなく児童には非侵襲である。重量は10kg程度のため教室での測定が可能であり、その他の身体組成の測定項目と同時に測定した。

(6) 体力

平成26年度と27年度に実施された「文部科学省(文科省)新体力テスト(6~11歳)」の成績を学校側から提供を受けた。使用した内容は、A:握力(筋力)、B:上体起こし(筋持久力)、C:長座体前屈(柔軟性)、D:反復横とび(敏捷性)、E:20mシャトルラン(全身持久力)、F:50m走(走力)、G:立ち幅跳び(筋パワー)、H:ソフトボール投げ(巧緻性)の8項目である(カッコ内の体力指標として活用する)。成績は「項目別得点表」を用い男女別・測定項目別・総合的に得点を算出し評価した。

(7) 学力

平成26年度と27年度の国語と算数の成績を学校より提供を受けた。

4. 研究成果

(1) 歩数調査

学年別・性別で登校日(月~金曜日)と休日(土・日曜日)で評価した。平成26年度の測定値を下表に示す。

<登校日の歩数>

学年	性別	平均値	最小値	最大値
3	男子	18,157	9,113	25,082
	女子	15,870	8,905	24,067
4	男子	18,920	12,371	30,439
	女子	15,262	7,135	22,757
5	男子	18,607	8,435	26,130
	女子	15,778	9,264	23,579

<休日の歩数>

学年	性別	平均値	最小値	最大値
3	男子	11,138	2,444	23,950
	女子	11,444	3,695	22,791
4	男子	11,668	2,907	37,561
	女子	10,357	3,788	25,970
5	男子	13,000	1,303	35,455
	女子	10,425	3,127	23,828

歩数は、男子が女子よりも多く、休日は登

校日と比較すると少ない傾向にあった。よく歩く児童とそうでない児童との差が大きく、登校日と休日ではより顕著であった。

平成26年に峰松らはPediatrics Internationalより“Physical activity cut-offs and risk factors for preventing child obesity in Japan”のタイトルで小児肥満予防の活動指針を提唱した。そこで示された11,000歩/日以上歩数をキープできていない児童の実態が明らかとなった。

(2) 睡眠時間調査

質問紙から1日の睡眠時間を調査し評価した。睡眠時間が8時間未満の児童は、3年生では全体の7%であるが、4年生以降では全体の19%となり、学年が上がることにより睡眠時間が少なくなる傾向が認められた。平成23年度の「社会生活基本調査(総務省)」によれば、本研究の同年代である10~14歳の平均睡眠時間は8時間35分/日とされている。

(3) 就寝時間調査

質問紙から1日の睡眠時間を調査し評価した。4年生以降に睡眠時間8時間未満の児童が5人に1人の割合となることから、就寝時間を評価した。睡眠時間と同様に、4年生以降に10時以降に就寝している児童が増えていく傾向が認められた。平成26年度の「不登校に関する実態調査(文科省)」によれば、不登校の原因の2位は生活リズムの乱れとされている。

(4) 睡眠時間と学力の関係の評価

睡眠時間と学力(国語と算数)の関係を評価した。7時間未満の児童と9時間以上の児童との間には、国語で13点、算数で11点の点数差があった。

(5) 学習塾・習い事と学力の関係の評価

学習塾・習い事に通う児童と通わない児童の学力(国語と算数)の関係を評価した。学習塾・習い事に通っている児童とそうでない児童との学力の関係を評価したところ、学習塾・習い事に通っている児童のほうが国語で5点、算数で3点高かった。学習塾・習い事の学力への効果は認められるが、しっかりと睡眠時間を心掛けることが重要であることが強く示唆された。

(6) 睡眠時間とストレスの関係の評価(男女合計での解析)

睡眠時間とストレス(「怒り感情」「疲れ」「引きこもり」のネガティブな「ストレス次元」)の関係を評価した。睡眠時間が長くなればネガティブなストレス(「怒り感情」「疲れ」「引きこもり」)は低くなることが示された。

(7) 睡眠時間とストレスの関係の評価(男

性別での解析)

睡眠時間とストレス(「怒り感情」「疲れ」「引きこもり」のネガティブな「ストレス次元」)の関係を男女別で評価した。睡眠時間が長くなればネガティブなストレス次元(「怒り感情」「疲れ」「引きこもり」)は男女で低くなることが示された。さらに、睡眠時間とストレスの低下の割合は男子よりも女子が高い傾向にあった。

(8) TV(PC・スマホを含む)視聴時間調査

家庭内でテレビ(ビデオ・DVD・パソコン・タブレット型パソコン・スマートフォンを含む)視聴時間を調査した。いずれの学年でも35~40%の児童が2時間/日以上なんらかのメディアの視聴を行っていた。平成26年に峰松らは Pediatrics International より “Physical activity cut-offs and risk factors for preventing child obesity in Japan” のタイトルで小児肥満予防のための活動指針を提唱した。そこで示されたTV(PC・スマホを含む)の視聴時間が2時間/日以上の子は小児肥満のリスクが3.4倍高まることを報告しており、約4割の児童が小児肥満のリスクを持ち合わせていることがわかった。

(9) 家庭での保護者との会話時間

質問紙から家庭での保護者との会話時間を尋ねたので評価した。家庭内での保護者との会話時間は、30分/日未満の児童が23~36%であった。

(10) PFCバランスの評価

P(たんぱく質) F(脂質) C(炭水化物)のバランスを評価した。平成26年度と27年度を年度別で評価したが、いずれの年度でも脂質基準の上限値である30%を超えていた。望ましいPFCバランスはP:12~20%、F:20~30%、C:50~70%とされている。平成22年度の「児童生徒の食事状況等調査報告書「食事状況調査編」(文科省)」によれば、脂質エネルギー比率の上限値30%を超えている児童生徒は50%以上と報告されている。

(11) 食事バランスガイドを用いた栄養調査結果

小学校3年生

炭水化物は約30%、野菜類は約60%、果物は約50%不足していた。肉・魚・卵などのたんぱく質の充足率は120%であり、菓子・嗜好品は4.4~4.8倍摂り過ぎていた。

小学校4年生

炭水化物は約22~34%、野菜類は約60%以上、果物は約50%不足していた。肉・魚・卵などのたんぱく質の充足率は130%以上であり、菓子・嗜好品は4.9~5.0倍摂り過ぎていた。

小学校5年生

炭水化物は約18~32%、野菜類は約60%以上、果物は約50%不足していた。肉・魚・卵などのたんぱく質の充足率は130%以上であり、菓子・嗜好品は4.5~5.2倍摂り過ぎていた。

全学年(小学校3~5年生)

炭水化物は約30%、緑色の野菜類は約60%以上、果物は約50%不足していた。肉・魚・卵などのたんぱく質の充足率は120%以上であり、菓子・嗜好品は4.6~5.0倍摂り過ぎていた。特徴的なことは、菓子・嗜好品では菓子パンの摂取が目立ったことである。この解消として、脂肪が少ない炭水化物源であり、副菜・主菜とのバランスが取り易いご飯の量を増やすことがある。また、野菜の摂取が少なかったため、毎日大人の両手にこんもりと盛れるくらいの野菜の摂取の必要性が明らかとなっている。

(12) 朝食摂取状況調査

質問紙から朝食の摂取状況を調査した。いずれの学年でも約10人に1人の児童が毎日朝ごはんを食べていなかった。平成22年度の「児童生徒の食生活実態調査「食生活実態調査編」(文科省)」では、全国の小学生の9.5%が毎日朝食を摂っておらず、本研究の結果も全国の傾向とほぼ同様であった。

(13) 朝食摂取と学力の関係の評価

朝食摂取と学力(国語と算数)の関係の評価した。朝食を毎日食べる児童は、毎日食べていない児童と比較して、国語で5点、算数で7点の点数が高かった。これは平成26年度の「全国学力・学習状況調査(文科省)」と同様の結果であった。

(14) 朝食摂取とストレスの関係の評価

朝食摂取とストレス(「怒り感情」「疲れ」「引きこもり」のネガティブな「ストレス次元」)の関係を男女別で評価した。ここでは、平成26年度と27年度のデータを突合して朝食摂取とネガティブなストレスの関係を評価した。毎日朝食を食べない児童は毎日しっかり朝食を食べる児童と比較して男女とも高いストレスを抱えていた。

(15) 児童の平日4METs以上の時間と骨強度の関係の評価

平日4METs以上の時間が増えれば、男女とも骨強度は高くなっていった。

(16) 児童の平日4METs以上の時間と体脂肪率の関係の評価

平日4METs以上の時間が増えれば、男女とも体脂肪率は低くなっていった。

(17) 児童が取り組むスポーツ種目と骨(強度(ステフネス)、密度(BUA)、硬度(SOS))

の評価

質問紙調査で現在取り組んでいるスポーツ種目を尋ね、種目別（ジャンプ系：バレーボール、バスケットボールなど、ランニング系：サッカー、テニス、野球など、フットワーク系：剣道、バトミントン、ボクシングなど）で骨の状態を確認した。

骨強度（ステフネス）

ジャンプ系種目を行っている児童の骨強度（ステフネス）が最も高かった。

骨密度（BUA）

ジャンプ系種目を行っている児童の骨密度（BUA）が最も高かった。

骨硬度（SOS）

ジャンプ系種目を行っている児童の骨硬度（SOS）が最も高かった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計7件)

石原麻由、峰松和夫、永山千尋、石井聡、江島英典、飛奈卓郎．小学生の骨強度と栄養摂取 - 乳類摂取量との関係 -、九州体育・スポーツ学会第65回大会、平成28年9月18日、長崎国際大学（長崎県佐世保市）。

飛奈卓郎、永山千尋、石原麻由、石井聡、江島英典、峰松和夫．小学生の骨強度と関連する身体的特性と生活習慣、九州体育・スポーツ学会第65回大会、平成28年9月18日、長崎国際大学（長崎県佐世保市）。

江島英典、石井聡、飛奈卓郎、石原麻由、永山千尋、峰松和夫．児童の体力の高さと生活習慣、体組成、身体活動量、学力、やる気に関する一考察、九州体育・スポーツ学会第65回大会、平成28年9月18日、長崎国際大学（長崎県佐世保市）。

石井聡、飛奈卓郎、江島英典、永山千尋、石原麻由、峰松和夫．児童のメンタルヘルスと運動クラブ所属との関係についての縦断的研究、九州体育・スポーツ学会第65回大会、平成28年9月18日、長崎国際大学（長崎県佐世保市）。

石井聡、峰松和夫、富田洋之、江島英典、飛奈卓郎．児童期のメンタルヘルスの変化と体力と身体活動に関する横断研究、九州スポーツ心理学会第29回大会、平成28年3月6日、パークサイドビル小倉（福岡県北九州市）。

峰松和夫、富田洋之、石井聡、飛奈卓郎．児童期の生活習慣と骨強度を含めた体格、体力、学力の関係性の評価 小学生の学力、体力、体格、メンタル向上実践事業からの実践

報告 日本学校保健学会第62回学術大会、平成27年11月29日、岡山コンベンションセンター（岡山県岡山市）。

石井聡、飛奈卓郎、富田洋之、江島英典、峰松和夫．小学生の睡眠と体力・ストレスの関係 九州スポーツ心理学会第28回大会、平成27年3月8日、かごしま県民交流センター（鹿児島県鹿児島市）。

〔図書〕(計1件)

峰松和夫、長崎大学大学院教育学研究科、児童の学力、体力、身体組成の向上に寄与する生活習慣と活動量を解明するコホート研究、2017年3月、総224頁。

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

峰松 和夫 (MINEMATSU, Kazuo)
長崎大学・教育学部・准教授
研究者番号：60622644

(2) 研究分担者

飛奈 卓郎 (TOBINA, Takuro)
長崎県立大学・看護栄養学部・准教授
研究者番号：60509678

富田 洋之 (TOMITA, Hiroyuki)
順天堂大学・スポーツ健康科学部・助教
研究者番号：90570010

(3) 研究協力者

石井 聡 (ISHII, Satoshi)
長崎県立大学・看護栄養学部・客員研究員