様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　４ 年　５ 月 １９ 日現在

機関番号：３４４１９
研究種目：若手研究
研究期間：2019～2021
課題番号：１９Ｋ２００７１

研究課題名（和文）体組成測定データを用いた発育状態の可視化が成長期の運動習慣形成に与える効果の研究

研究課題名（英文）Research on the effect of visualization of developmental status using body composition measurement data on the formation of exercise habits during growth

研究代表者
小原　久未子（Ohara, Kumiko）

近畿大学・医学部・助教

研究者番号：６０７７８４５５

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、体組成測定結果を用いて運動習慣の形成を促進し、その効果を明らかにすることを目的として調査を行った。
体格については、各学年において男女差はみられなかったが、体脂肪率は学年が進むにつれ、女子の体脂肪率の増加が顕著となった。
総身体活動量は男女ともに、5・6年時よりも4年時の方が多かった。活動強度別では、高強度活動量には有意差はなく、中等度活動量では男子において4年時に多く、低強度活動量については、男女ともに4年時が最も多かった。このことから、種目としてのスポーツから得られる運動量は確保されているものの、歩行等の日常生活における身体活動が、学年進行に伴い減少していることが窺えた。

研究成果の学術的意義や社会的意義
成長期に十分な骨量や筋量、および適度な脂肪量を獲得することは、将来の骨粗鬆症やサルコペニア、生活習慣病などの予防にとっても重要であり、成長の各段階に適応しながら運動習慣が形成される必要がある。体組成測定結果を用いた運動習慣形成について明らかにする本研究は、生涯にわたり運動習慣を形成・保持するための基礎的な知見を与え、且つ今後の運動習慣の行動変容に関する学問の発展や実践にも寄与する重要な位置づけとなる研究である。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to promote the formation of an exercise habit using the results of body composition measurements and to determine its effectiveness.
No gender differences were found in body composition at each grade level, but the increase in body fat percentage among girls became more pronounced as they progressed through the grades.
Total physical activity was higher in the fourth grade than in the fifth and sixth grades for both sexes. By activity intensity, there was no significant difference in high-intensity activity, while moderate-intensity activity was higher in the 4th grade for boys, and low-intensity activity was highest in the 4th grade for both sexes. This suggests that although the amount of physical activity obtained from sports as a discipline was secured, physical activity in daily life, such as walking, decreased with the progression of the grade.

研究分野：公衆衛生学、学校保健、行動科学

キーワード：体組成　発育　運動習慣　成長期　疫学

※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、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

運動習慣の形成は骨・筋量の獲得や生活習慣病の予防など、子どもの健全な成長や生涯を通じた健康へ貢献することが報告されている。しかしながら、運動習慣が形成されている割合は 20 歳代男女で 20-30%程度であることから、運動習慣の形成が課題となっている。運動習慣の形成には行動変容が求められるが、これまでは体力の向上等を目標とすることが多く、成長や健康のための行動変容には至らない場合が多い。また行動変容は、禁煙や薬物乱用のように目標が集団で共有できる場合には有効性が報告されているが、運動や食事などの行う種類、時間、実行方法が各個人で異なる場合は、画一的な集団教育では行動変容に至らない者も多く、一旦行動変容をした者もプログラム終了後には継続しない場合が多い。加えて、これら行動変容に至らない場合は対象者に共通の教材を用いたプログラムが多く、各個人の運動習慣形成による効果が骨量や筋量などの体組成データ等で可視化されないため、行動変容のモティベーションに至らない場合が多い。

一方、体組成は骨・筋・脂肪等から構成され、運動習慣が深く関わる骨量や筋量を直接測定できることが特徴であるため、運動の効果や健康状態をより容易にかつ直接的に把握できる。これまでに二重エネルギーエックス線吸収測定法（dual energy x-ray absorptiometry、以下 DXA 法）装置が搭載されたバスを用いて兵庫県淡路市の小・中学生、約 1,200 名を対象として、DXA 法による体組成測定を実施し、骨量・筋量・体脂肪量と食習慣や運動習慣との関連について報告した。また、ここで測定した体組成結果は小・中学生の健康指標として個々人に提供され、保健教育の題材として活用されている。

従って、本研究では、体組成測定結果を用いて運動習慣の形成を促進し、その効果を明らかにすることを目的として調査を行った。

２．研究の目的

DXA 法による体組成の測定結果を用いて運動習慣の状態や運動習慣形成の効果を可視化することにより、運動習慣の形成を促進し、その効果を明らかにするために下記 2 点について検討を行った。

①体組成測定結果はこれまで発育発達の指標として用いられてきた身長・体重・肥満度と比べ発育状態をどれくらい反映することができるのか？

②体組成結果を用いることにより、運動習慣形成の効果がどれぐらい向上するのか？

３．研究の方法

本研究では、DXA 法による体組成の測定結果を用いて運動習慣の状態や運動習慣形成の効果を可視化することにより、運動習慣の形成を促進し、その効果を明らかにすることを目的とした。そのために①体組成測定結果は、これまで発育発達の指標として用いられてきた身長・体重・肥満度と比べ発育状態をどれくらい反映することができるのか、②体組成結果を用いることにより、運動習慣形成へどれぐらい貢献できるのか、を明らかにするために、(1) DXA 法による体組成測定結果と身長・体重・肥満度との比較、(2) 運動習慣形成への影響について運動量および運動への意欲並びに関連する項目の質問紙調査を行った。対象者は、意思決定や行動選択が顕在化する小学 4 年生 168 名（2019 年度）（兵庫県姫路市）とし、そのうち同意が得られた 101 名（男子 54 名、女子 47 名）について検討を行った。調査時期は 2019 年 10 月（4 年生時）、2020 年 10 月（5 年生時）、2021 年 10 月（6 年生時）である。

【DXA 法による体組成測定】体組成を構成する骨・筋・脂肪の増減は運動習慣が反映されるとともに、骨・筋・脂肪の過不足により発育や健康状態の把握も可能であるため、体組成を測定した。DXA 法による体組成測定装置（Hologic 社, QDR4500）を搭載したバスを学校に持ち込み体組成測定を行った。対象者は DXA 法測定装置検査台に、一人当たり 3～5 分間臥床し、撮影を行った。DXA 法での測定結果と身長・体重・肥満度について比較し、発育状態をどの程度反映しているのかを検証した。なお、2021 年度は測定機器の不調により DXA 法での測定ができなかったが、インピーダンス法での測定を行った。

【運動習慣の形成要因に関する質問紙作成・調査】運動習慣や運動への意欲を明らかにするために以下の質問紙で調査を行った。身体活動量の評価には国際標準化身体活動質問票（IPAQ）を用いた。運動への意欲は運動行動の変容段階、運動セルフエフィカシー尺度および身体活動の恩恵・負担尺度を用いて評価した。また、体組成は運動習慣の他に、食習慣をはじめ、多様な因子の影響を受けていることが考えられるため、生活習慣や食行動・食態度についても測定した。

本研究への参加については、研究の目的、予想される結果、参加者の受ける利益と不利益などを文書で説明し、署名をもって承諾を得た。本研究は近畿大学医学部倫理委員会の承認のもとに行った。

４．研究成果

3 年間の追跡ができたのは 168 名中、101 名（男子 54 名、女子 47 名）であった。身長、体重、肥満度、腹囲、腹囲身長比について t 検定を用いて各学年において男女間の差をみたところ、5 年生時の腹囲身長比にのみ有意差がみられ、男子が女子よりも高い値であった。その他の項目では有意差はみられなかった。

（1）DXA 法による体組成測定結果と身長・体重・肥満度との比較

DXA 法による体組成測定結果（骨塩量、骨密度、全身脂肪量、除脂肪軟部組織量、体脂肪率）と身長、体重、肥満度との間で相関分析を行った。骨塩量は男女ともすべての項目で有意な正の相関がみられたが、身長、体重に比べて肥満度との相関は低かった。骨密度は有意な関係はみられなかった。全身脂肪量では男女ともすべての項目で有意な正の相関がみられたが、身長に比べて体重、肥満度との相関が高かった。除脂肪量は男女ともすべての項目で有意な正の相関がみられたが、身長、体重に比べて肥満度との相関は低かった。体脂肪率との相関には性差があり、男子ではすべての項目で有意な正の相関がみられたが、女子では体重、肥満度と有意な正の相関がみられた。これらのことから、骨塩量や除脂肪量は身長・体重と関係が強く、全身脂肪量や体脂肪率は体重・肥満度との関係が強いことが示された。

（2）運動習慣形成への影響について運動量および運動への意欲並びに関連する項目の質問紙調査

総身体活動量は男子において 4 年時と 5 年時、4 年時と 6 年時の間で有意差がみられ、いずれも 4 年時の方が多かった。女子においては 4 年時と 5 年時の間で有意差がみられ、4 年時の方が多かった。活動強度別では、高強度活動量には有意差はみられなかったが、中等度活動量では男子の 4 年時と 5 年時の間に有意差がみられ、4 年時の方が多かった。女子には有意差はみられなかった。低強度活動量については、男子において 4 年時と 5 年時、4 年時と 6 年時、5 年時と 6 年時の間で有意差がみられ、学年が上がるにつれ少なくなっていた。女子においては 4 年時と 5 年時、4 年時と 6 年時の間で有意差がみられ、いずれも 4 年時の方が多かった。

運動への意欲については、運動行動の変容段階、運動セルフエフィカシーのいずれについても学年間で有意な差はみられなかった。また、身体活動の恩恵・負担感については、男女ともに 5 年時と 6 年時で有意差がみられ、5 年時の方が恩恵を感じていた。

4 年時から比べて歩行を含む低強度の身体活動量が減少したことについては、2020 年 1 月頃から新型コロナウイルス感染症の流行が始まり、特に 2020 年度は休校や緊急事態宣言の発出による外出自粛要請もなど活動がしづらくなったことが関連していると考えられる。大きく生活環境が変わってしまったこともあり、体組成測定結果を用いることによる運動習慣形成の効果を評価するために、この 3 年間の調査に加えて、今後も引き続き研究を行っていく予定である。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計11件（うち査読付論文　10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 Ohara Kumiko、Mase Tomoki、Kouda Katsuyasu、Miyawaki Chiemi、Momoi Katsumasa、Fujitani Tomoko、Fujita Yuki、Nakamura Harunobu	４．巻 24
２．論文標題 Association of anthropometric status, perceived stress, and personality traits with eating behavior in university students	５．発行年 2019年
３．雑誌名 Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity	６．最初と最後の頁 521～531
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s40519-018-00637-w	査読の有無 有
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 Kouda Katsuyasu、Iki Masayuki、Ohara Kumiko、Nakamura Harunobu、Fujita Yuki、Nishiyama Toshimasa	４．巻 38
２．論文標題 Associations between serum levels of insulin-like growth factor-I and bone mineral acquisition in pubertal children: a 3-year follow-up study in Hamamatsu, Japan	５．発行年 2019年
３．雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	６．最初と最後の頁 16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40101-019-0210-5	査読の有無 有
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 Kouda Katsuyasu、Iki Masayuki、Fujita Yuki、Nakamura Harunobu、Ohara Kumiko、Tachiki Takahiro、Nishiyama Toshimasa	４．巻 30
２．論文標題 Trends in Serum Lipid Levels of a 10- and 13-Year-Old Population in Fukuroi City, Japan (2007?2017)	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Journal of Epidemiology	６．最初と最後の頁 24～29
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2188/jea.JE20180164	査読の有無 有
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 KOUDA Katsuyasu、IKI Masayuki、FUJITA Yuki、NAKAMURA Harunobu、UENISHI Kazuhiro、OHARA Kumiko、NISHIYAMA Toshimasa	４．巻 66
２．論文標題 Calcium Intake and Bone Mineral Acquisition during the Pubertal Growth Spurt: Three-Year Follow-Up of the Kitakata Kids Health Study in Japan	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Journal of Nutritional Science and Vitaminology	６．最初と最後の頁 158～167
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3177/jnsv.66.158	査読の有無 有
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 Ohara Kumiko、Nakamura Harunobu、Kouda Katsuyasu、Fujita Yuki、Momoi Katsumasa、Mase Tomoki、Carroll Chiemi、Iki Masayuki	4．巻 151
2．論文標題 Psychometric properties of the Japanese version of the Dutch Eating Behavior Questionnaire for Children	5．発行年 2020年
3．雑誌名 Appetite	6．最初と最後の頁 104690
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.appet.2020.104690	査読の有無 有
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 Fujita Yuki、Kouda Katsuyasu、Ohara Kumiko、Nakamura Harunobu、Iki Masayuki	4．巻 38
2．論文標題 Maternal pre-pregnancy underweight is associated with underweight and low bone mass in school-aged children	5．発行年 2020年
3．雑誌名 Journal of Bone and Mineral Metabolism	6．最初と最後の頁 878～884
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00774-020-01121-1	査読の有無 有
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 Kouda Katsuyasu、Fujita Yuki、Ohara Kumiko、Tachiki Takahiro、Tamaki Junko、Yura Akiko、Moon Jong-Seong、Kajita Etsuko、Uenishi Kazuhiro、Iki Masayuki	4．巻 26
2．論文標題 Associations between trunk-to-peripheral fat ratio and cardiometabolic risk factors in elderly Japanese men: baseline data from the Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) study	5．発行年 2021年
3．雑誌名 Environmental Health and Preventive Medicine	6．最初と最後の頁 35
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s12199-021-00959-9	査読の有無 有
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 Fujita Yuki、the FORMEN study group、Tamaki Junko、Kouda Katsuyasu、Yura Akiko、Sato Yuho、Tachiki Takahiro、Hamada Masami、Kajita Etsuko、Kamiya Kuniyasu、Kaji Kazuki、Tsuda Koji、Ohara Kumiko、Moon Jong-Seong、Kitagawa Jun、Iki Masayuki	4．巻 26
2．論文標題 Determinants of bone health in elderly Japanese men: study design and key findings of the Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) cohort study	5．発行年 2021年
3．雑誌名 Environmental Health and Preventive Medicine	6．最初と最後の頁 51
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s12199-021-00972-y	査読の有無 有
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 Ohara Kumiko、Tani Shujiro、Mase Tomoki、Momoi Katsumasa、Kouda Katsuyasu、Fujita Yuki、Nakamura Harunobu、Iki Masayuki	4．巻 27
2．論文標題 Attitude toward breakfast mediates the associations of wake time and appetite for breakfast with frequency of eating breakfast	5．発行年 2021年
3．雑誌名 Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity	6．最初と最後の頁 1141～1151
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s40519-021-01250-0	査読の有無 有
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 Fujita Yuki、Kouda Katsuyasu、Ohara Kumiko、Nakamura Harunobu、Nakama Chikako、Nishiyama Toshimasa、Iki Masayuki	4．巻 40
2．論文標題 Infant weight gain and DXA-measured adolescent adiposity: data from the Japan Kids Body-composition Study	5．発行年 2021年
3．雑誌名 Journal of Physiological Anthropology	6．最初と最後の頁 10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40101-021-00261-1	査読の有無 有
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 Mase Tomoki、Ohara Kumiko、Momoi Katsumasa、Nakamura Harunobu	4．巻 12
2．論文標題 Association between the recognition of muscle mass and exercise habits or eating behaviors in female college students	5．発行年 2022年
3．雑誌名 Scientific Reports	6．最初と最後の頁 635
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-021-04518-8	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12件（うち招待講演　0件／うち国際学会　1件）

1．発表者名 Nakamura H, Ohara K, Kouda K, Fujita Y, Momoi K, Miyawaki C, Mase T, Aoyagi K
2．発表標題 The association of daily activities and body composition in school children in the suburb area
3．学会等名 The 14th International Congress of Physiological Anthropology（国際学会）
4．発表年 2019年

１．発表者名 中村晴信，小原久未子，間瀬知紀，甲田勝康，藤田裕規，桃井克将，宮脇千惠美
２．発表標題 青年期における食行動と自覚されたストレスとの関連について
３．学会等名 第78回日本公衆衛生学会総会
４．発表年 2019年

１．発表者名 中村晴信，小原久未子，甲田勝康，藤田裕規，桃井克将，宮脇千惠美，間瀬知紀
２．発表標題 小・中学生における食行動・食態度の違いと生活習慣との関係
３．学会等名 一般社団法人日本学校保健学会第66回学術大会
４．発表年 2019年

１．発表者名 小原久未子，甲田勝康，藤田裕規，中村晴信，伊木雅之
２．発表標題 低体重・普通体重の中学生における、やせや太り願望と体組成との関連：the Kitakata Kids Health Study
３．学会等名 第30回日本疫学会学術総会
４．発表年 2020年

１．発表者名 甲田勝康，伊木雅之，藤田裕規，立木隆広，中村晴信，上西一弘，小原久未子，西山利正
２．発表標題 成長期の牛乳摂取量と骨量獲得：Kitakata Kids Health Studyの3年追跡
３．学会等名 第30回日本疫学会学術総会
４．発表年 2020年

１．発表者名 藤田裕規，甲田勝康，中村晴信，小原久未子，伊木雅之
２．発表標題 出生から3歳の体重増加量と青年期の体組成との関係：the Kitakata Kids Health Study
３．学会等名 第30回日本疫学会学術総会
４．発表年 2020年

１．発表者名 間瀬知紀，Carroll千惠美，小原久未子，甲田勝康，藤田裕規，桃井克将，中村晴信
２．発表標題 幼児における体格・体組成に影響を及ぼす生活習慣因子の検討
３．学会等名 第79回日本公衆衛生学会総会
４．発表年 2020年

１．発表者名 中村晴信，金子夏実，吉岡拓真，間瀬知紀，桃井克将，甲田勝康，藤田裕規，小原久未子
２．発表標題 男女大学生におけるやせ体型への願望と社会的圧力との関係
３．学会等名 一般社団法人日本学校保健学会第67回学術大会
４．発表年 2021年

１．発表者名 蛭間壽々子，小原久未子，桃井克将，中村晴信，間瀬知紀
２．発表標題 幼児における運動器機能と体格・体組成との関連性
３．学会等名 一般社団法人日本学校保健学会第67回学術大会
４．発表年 2021年

１．発表者名 小原久未子，中村晴信，甲田勝康，藤田裕規，伊木雅之
２．発表標題 小学校高学年における食事量・身体活動量・ダイエット経験と骨密度・体脂肪率との関連
３．学会等名 第80回日本公衆衛生学会総会
４．発表年 2021年

１．発表者名 中村晴信，小原久未子，吉岡拓真，桃井克将，甲田勝康，藤田裕規，間瀬知紀
２．発表標題 女子大学生の減量行動の種類及びその実行に関連する要因の検討
３．学会等名 第80回日本公衆衛生学会総会
４．発表年 2021年

１．発表者名 吉岡拓真，桃井克将，小原久未子，間瀬知紀，中村晴信
２．発表標題 大学生の健康管理能力と心理的要因に関する検討
３．学会等名 第80回日本公衆衛生学会総会
４．発表年 2021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