

令和 3 年 6 月 30 日現在

機関番号：82674

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K10812

研究課題名(和文) 青年期の体力と客観的に測定した中高齢期の運動習慣に関するコホート研究

研究課題名(英文) Physical fitness in early adulthood and objectively-measured physical activity among middle-aged and older adults: a cohort study

研究代表者

笹井 浩行 (Sasai, Hiroyuki)

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究員

研究者番号：60733681

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、青年期の体力が客観的に測定した中高齢期の身体活動を規定するか否かを、コホート研究により明らかにすることを目的とした。1961年から大学体育実技授業の一環で体力テスト4種目(垂直とび、反復横とび、腕立て伏せ、踏み台昇降)を実施している。体力テストデータが現存し、卒後10年以上経過している1961～2004年の入学生のうち、追跡可能かつ活動量調査に協力した約1,000人を本研究の対象とした。調査機器は腰部に装着する三軸加速度計であり、調査期間は1週間とした。その結果、腕立て伏せが優れているほど、中高強度身体活動時間や歩数が多く、座位行動が少ないことが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、青年期の体力(および体力要素)と中高齢期の身体活動の関係が明らかとなったことで、青年期からの体力づくりが有効である可能性を示し、より実効性の高い身体活動増進対策の実現につながる。また、青年期において体力を測定することで、将来運動不足になりがちな集団を早期に特定することに役立ち、介入プログラムを普及啓発する際の優先順位を定めることができる。さらに、少年期から青年期にかけて運動・スポーツに積極的に取り組み、体力を高く保つことの意義を国民に広く知らせることができる。これらを通じて、学術的な貢献のみならず、広く一般の健康増進に寄与するものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to investigate associations of college-age fitness elements with adulthood physical activity and sedentary behavior by using a longitudinal cohort design. We used physical fitness data (vertical jump, repeated side steps, push-ups, and modified Harvard step test) collected as part of university physical education courses from 1961 to 2004. In 2018, we mailed a lifestyle questionnaire and validated activity monitors to approximately 1000 graduates. The activity monitors were outfitted with the participant's waist for consecutive 7 days. As a result, college-age upper-body strength and endurance, assessed by push-ups was positively associated with adulthood moderate-to-vigorous physical activity and daily step counts and was inversely associated with time spent in sedentary behavior.

研究分野：運動疫学、身体活動評価法

キーワード：体力 コホート研究 活動量計

### 1. 研究開始当初の背景

身体活動を高めることは死亡率や循環器系疾患発症リスクを低減し、種々の生活習慣病を予防することから、公衆衛生上の重要課題となっている (Lee et al., Lancet, 2012)。これまで、多数の研究が身体活動の規定因子を探索しており、その明らかとなった規定因子は、身体活動増進施策の立案に役立てられている (Koenen et al., Int J Behav Nutr Phys Act, 2011)。遺伝的、生物学的、行動学的な要因のうち、体力が身体活動の規定因子となりうるということが横断研究 (Bann et al., PLoS ONE, 2015) や縦断研究 (Cooper et al., Int J Epidemiol, 2017) により示されている。しかし、先行研究では、身体活動を質問紙法により主観的に定量しており、測定バイアスや思い出しバイアスの混入が問題とされている (Martin et al., Age Ageing, 2008)。また、縦断研究においても追跡期間が5年程度と十分でないのが実情である (Kim et al., Int J Obes, 2017)。

### 2. 研究の目的

本研究では青年期の体力が客観的に測定した中高齢期の運動習慣を規定するか否かを、コホート研究により明らかにすることを主目的とする。具体的な問いは、1) 青年期の体力は中高齢期の運動習慣 (身体活動水準) を規定するのか、2) 青年期の体力は中高齢期の座位行動 (座りすぎ) を規定するのか、である。

最長で50年以上に及ぶ長期の追跡期間を有していることが本研究の学術的独自性である。海外の先行研究 (UK Biobank) では追跡期間が5年程度 (Kim et al., Int J Obes, 2017) であり、本研究は明らかに長期である。また、体力全般に加えて、どの体力要素が高ければ中高齢期の運動習慣と結びつくのか、身体活動のみならず青年期の体力と中高齢期の座位行動 (座りすぎ) との関係を示す点も独自性といえる。先行研究にて青年期の体力要素と中高齢期の運動習慣との関係を検証した研究は皆無である。さらに、中高齢期の運動習慣を妥当性が確認された活動量計により客観的に評価する点である点は、本研究の新規性といえる。

### 3. 研究の方法

#### (1) 研究デザイン・対象者

研究デザインはコホート研究である。本研究のスキーマを図1に示した。

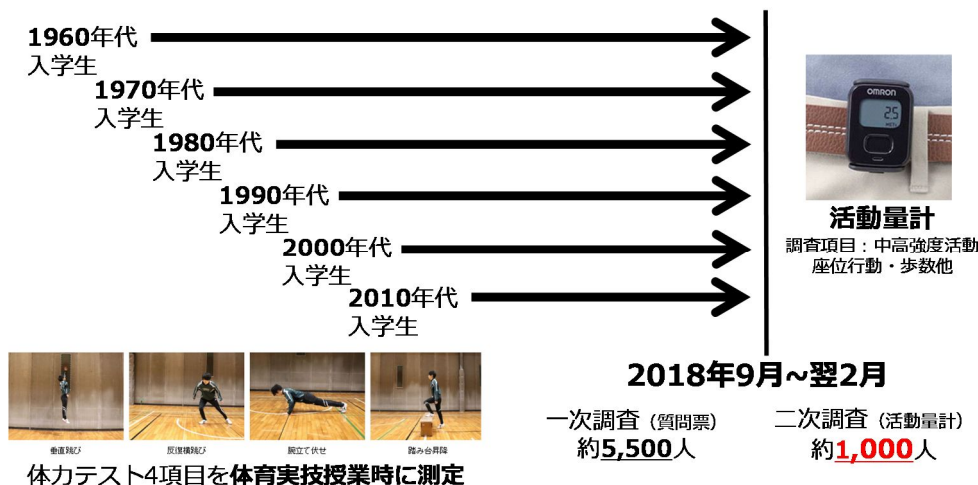


図1 本研究のスキーマ

本学の1961~2004年入学生 (2018年時点で大学卒業後10年経過) で、活動量調査に協力した1086人を対象とした。

#### (2) 測定

体力テスト項目 (体力要素) は、垂直跳び (瞬発力)、反復横跳び (敏捷性)、腕立て伏せ (筋力・筋持久力)、踏み台昇降 (全身持久力) とした。中高齢期の運動習慣は三軸加速度計を内蔵する活動量計 (Active style Pro HJA-750C、オムロンヘルスケア社) で測定した。活動量計は同意が得られた対象者に郵送にて送付・回収をおこなった。活動量計は起床から入床までの覚醒時間を通じて、1日あたり14~16時間程度、連続1週間、左腰部に装着するよう依頼した。本研究の結果変数となる、活動量計から得られる運動習慣・身体活動関連変数は、中高強度身体活動、座位行動、歩数などである。本活動量計は信頼性、妥当性が確立されており (Ohkawara et al., Br J Nutr, 2011)、研究代表者はその測定、解析に精通している (Kurita, Sasai et al., PLoS ONE, 2019)。

Sasai et al., JPFSM, 2017; 笹井ら, 運動疫学研究, 2015)。一次調査時に在学時の生活習慣、卒業後の生活習慣、経済状況等の交絡因子となりうる変数を調査した。

### (3) 統計解析

対象者の入学年度の体力を原因変数、2018年時点での運動習慣・身体活動諸変数を結果変数とした。主解析には線形回帰分析を用いた。体力は各項目を四分位に予めカテゴリー化した。回帰モデルではすべて性別、入学時年齢、現年齢、科類、入学時のbody mass index、大学時の部活、大学時の喫煙、大学時の飲酒、大学時の睡眠、入学前の暮らし向き、最終学歴で統計学的に補正し、回帰係数を算出した。

## 4. 研究成果

### (1) 体力と中高強度身体活動の関連

青年期の体力要素のうち、反復横とび(敏捷性)、腕立て伏せ(筋力・筋持久力)、踏台昇降(全身持久力)と中高年齢期の中高強度身体活動時間の関連がみられた(図2)。そのうち、反復横とび(敏捷性)が高いほど、中高強度身体活動時間が多く、その関連は統計学的に有意であった。下位25%と上位25%で概ね装着時間(覚醒時間に近似)に占める中高強度身体活動が約1%多いことが示された。これは1日あたり8~10分程度、多いことに相当する。わが国の身体活動ガイドライン「健康づくりのための身体活動基準2013」では、現在の身体活動水準によらず、今よりも中高強度身体活動を10分増やすことで更なる健康増進が見込めるメッセージ「プラス10」を出しており、青年期の体力がその後の健康を左右しうることを示唆している。

### 中高強度(3 METs以上)の身体活動時間

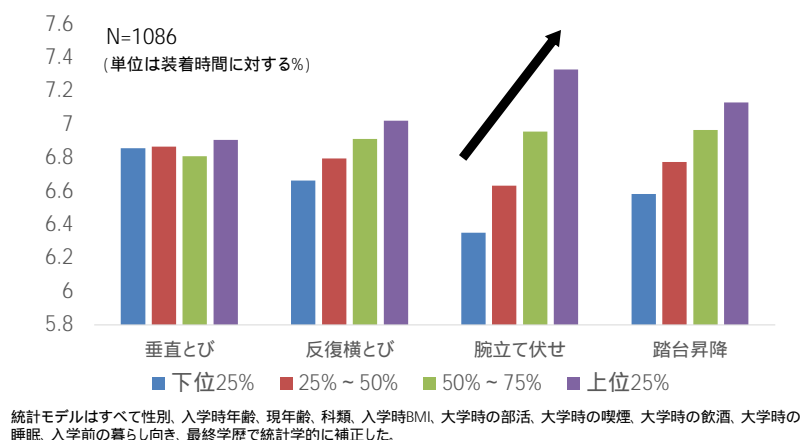


図2 青年期の体力と中高年齢期の中高強度身体活動の関連

### (2) 体力と歩数の関連

同様に、反復横とび(敏捷性)、腕立て伏せ(筋力・筋持久力)、踏台昇降(全身持久力)と中高年齢期の中高強度身体活動時間の関連がみられた(図3)。

### 歩数

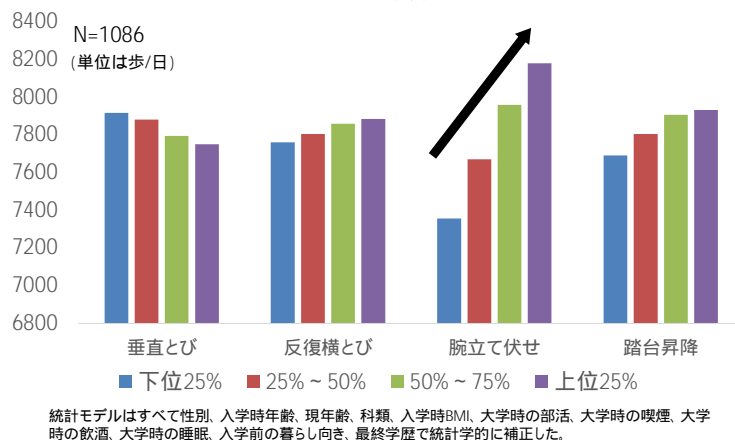


図3 青年期の体力と中高年齢期の歩数の関連

体力要素のうち、中高強度身体活動時間と同じように腕立て伏せ(筋力・筋持久力)が高いほど歩数も多く、その関連は有意であった。下位25%と上位25%で歩数が約1000歩弱多いことが

示された。中高強度身体活動を 10 分は概ね 1000 歩に相当することから、上述の成果とも整合性がある。中高強度の身体活動は 3METs 以上の活動を指すが、歩数は強度を問わない歩行活動を反映している。歩行活動全般で考えても、体力（特に筋力）と関連したことは興味深い。

### (3) 体力と座位行動の関連

青年期の体力のうち、垂直とび（下肢筋パワー）、腕立て伏せ（筋力・筋持久力）、踏台昇降（全身持久力）と中高齢期の座位行動の関連がみられた（図 4）。

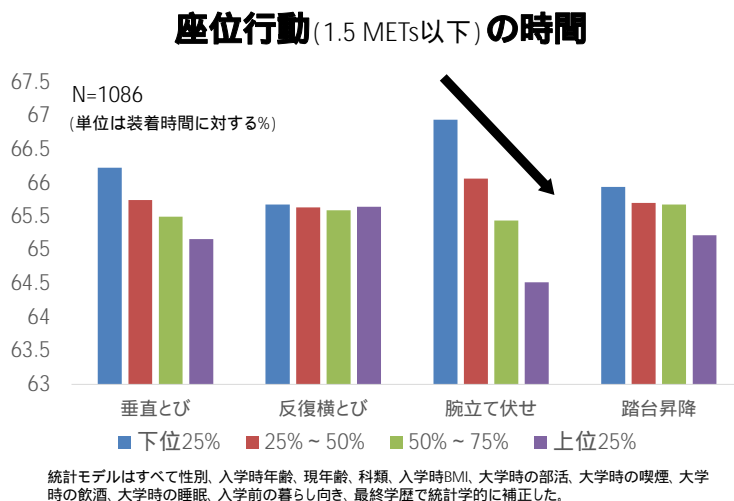


図 4 青年期の体力と中高齢期の座位行動の関連

そのうち、中高強度身体活動時間や歩数と同じように腕立て伏せ（筋力・筋持久力）が高いほど座位行動が少なく、その関連は統計学的に有意であった。下位 25%と上位 25%で概ね装着時間（覚醒時間に近似）に占める座位行動の割合が約 2.5%少ないことが示された。これは 1 日あたり 20 分程度、座位行動が少ないことに相当する。国際的な身体活動ガイドラインでは、1 日あたりの座位行動時間を 8 時間以内に抑えるべきと推奨されているが、青年期に体力（特に筋力・筋持久力）を高く保つことにより、中高齢期において座位行動を低く保つことに貢献する可能性が示された。

### (4) 総括

本研究の結果、腕立て伏せ（筋力・筋持久力）が優れているほど、中高強度身体活動時間や歩数が多く、座位行動が少ないことが示された。本研究により、青年期の体力（および体力要素）と中高齢期の身体活動の関係が明らかとなったことで、青年期からの体力づくりが有効である可能性を示し、より実効性の高い身体活動増進対策の実現につながると考えられる。また、青年期において体力を測定することで、将来運動不足になりがちな集団を早期に特定することに役立ち、介入プログラムを普及啓発する際の優先順位を定めることができる。さらに、少年期から青年期にかけて運動・スポーツに積極的に取り組み、体力を高く保つことの意義を国民に広く知らせることができる。これらを通じて、学術的な貢献のみならず、広く一般の健康増進に寄与するものと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 笹井浩行
2. 発表標題 東京大学体カテスト研究 (UTokyo Fitness Study)
3. 学会等名 第74回日本体力医学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2019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
---------	---------