

令和 3 年 8 月 20 日現在

機関番号：24601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2018～2020

課題番号：18H06396・19K21475

研究課題名（和文）身体活動リズムとサルコペニア・フレイルの関連：前向きコホート研究横断分析

研究課題名（英文）A cross-sectional analysis of HEIJO-KYO cohort study about physical activity rhythm and sarcopenia or frailty

研究代表者

山上 優紀（YAMAGAMI, Yuki）

奈良県立医科大学・医学部・助教

研究者番号：90823956

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究はコホート研究（平城京スタディ）において2016年から2018年に参加した65歳以上の高齢者1501名を対象に横断研究を行った。対象者の身体活動リズムをアクチグラフィで客観的に測定し、身体活動リズムとサルコペニア・フレイルとの関連を検討した。対象者を75歳未満と75歳以上に層別した分析において、両方の層で身体活動リズムのAmplitude（振幅）が高い群では低い群に比べて歩行速度が速く、プレフレイルもしくはフレイルの割合が低下した。75歳以上の層ではMesor（平均）が高い群が歩行速度が速く、Robustness（リズムの頑健性）が高い群がプレフレイルもしくはフレイルの割合が多かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

身体機能の低下を防ぎサルコペニア・フレイルを予防するためには、身体活動量や運動の内容だけでなく高齢者が実際に活動を行う時間帯や振幅などの身体活動リズムにも着目することが望ましいがこれまで検証されていなかった。本研究において大規模データを用いて高齢者の日常生活の身体活動リズムを検証したことは、学術的重要性が高いと考える。身体活動リズムの振幅や平均、リズムの頑健性などがサルコペニアやフレイル関連指標と関連するという結果から、サルコペニア・フレイル予防につながる具体的な身体活動を考案する上での重要な資料となり、社会的反響は大きいと考える。

研究成果の概要（英文）：The objective of this study is to investigate the association between physical activity rhythm and sarcopenia and frailty. We assessed frailty and physical activity rhythm (amplitude, mesor, robustness, and acrophase) among 1501 older adults. In stratified analysis (under 75years or 75years and over), multivariable analysis adjusted for gender suggested that higher average amplitude of physical activity was significantly associated with higher prevalence of pre frailty or frailty in both age groups. In 75 years and over group, multivariable analysis adjusted for gender suggested that higher average mesor of physical activity was significantly associated with faster walking speed and higher average robustness of physical activity was significantly associated with higher prevalence of pre frailty or frailty.

研究分野：疫学

キーワード：サルコペニア フレイル 身体活動リズム 疫学 コホート研究 サーカディアンリズム 身体活動

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。

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) サルコペニア・フレイルの予防には身体活動が影響する

サルコペニア・フレイルの増加は、高齢化率が 27%を超える我が国の重要な問題である。サルコペニア・フレイルは可逆的な病態であり、運動介入による一定の予防効果が系統的レビューで報告されている (Daniels, van Rossum, de Witte, Kempen, & van den Heuvel, 2008)。

### (2) 筋力や身体機能向上に運動の規則性・時間帯が関連することが分かってきた

近年の時間生物学に関する研究の進歩によって、生体リズム (サーカディアンリズム) が睡眠だけでなく骨格筋形成や筋力増強などにも関与することが明らかとなってきた (Harfmann, Schroder, Esser, & Esser, 2015)。筋力やパフォーマンスには日内変動があり、同じ時間帯に繰り返し実施した筋力トレーニングの方が、異なる時間帯に実施した場合よりも筋力増強に効果的であることが報告されている (Chtourou et al., 2012)。

### (3) 日常生活レベルの身体活動リズムとサルコペニア・フレイルの関連の報告は乏しい

これまでに日常生活レベルの身体活動リズム指標で平均 (Mesor) だけでなく、振幅 (Amplitude)、位相 (Acrophase)、規則性 (Robustness) が、その後のうつ症状の発症、認知機能低下、早期死亡などと関連することが報告されている。身体活動リズムの振幅が小さく、規則性が乱れていた高齢者群では、4年後の総死亡率が 2.2 倍になることや、認知症リスクが 1.5 倍になることが報告されている (Tranah, 2010; Tranah, 2011)。しかし、一般高齢者での報告や包括的なサルコペニア・フレイル関連指標との関連についての研究は乏しい。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、高齢者の客観的身体活動を測定し、身体活動リズムとサルコペニア・フレイル関連指標との関連を明らかにすることである。

## 3. 研究の方法

### (1) 対象者の募集

本研究は、奈良県立医科大学が主宰のコホート研究 (平城京スタディ) において 2016 年から 2018 年に参加した 60 歳以上の 1501 名を対象とする横断研究である。本研究は、奈良県立医科大学医の倫理審査委員会の承認を得て実施した。

### (2) アクチグラフィーを用いた身体活動リズム測定

3 軸加速度センサーを搭載するアクチグラフィー (GT3X, Actigraph 社, 米国) を対象者の非利き腕に装着し、身体活動量および身体

活動変動の測定を 1 週間行った。対象者の個々の身体活動変動より、シグモイド変換コサインモデル (Marler, Gehrman, Martin, & Ancoli-Israel, 2006) を用いて以下の身体活動リズム指標を算出した。

- ・ Amplitude (振幅): 身体活動リズムの振幅であり、活動量 (counts/min) で示す。あてはめた曲線の最大値と最小値の差。
- ・ Mesor (平均): 身体活動の周期性変動の算術平均値。活動量 (counts/min) で示す。
- ・ Robustness (リズムの頑健性): 身体活動リズムのモデルの適合性の指標である pseudo-F value で示す。値が高いほど規則正しいリズムを示す。
- ・ Acrophase (位相): 一日の身体活動リズムのピークのタイミングであり、時間で示す。

### (3) サルコペニア・フレイル関連指標の測定

- ・ 筋力: 握力と大腿四頭筋筋力の実測値を測定した。握力は男性 28kg 未満、女性 18kg 未満を「握力低下」とした。
- ・ 歩行速度: 5m の通常歩行速度を測定した。1.0m/秒未満を「歩行速度低下」とした。握力低下と歩行速度低下の定義とカットオフ値は、アジアサルコペニアワーキンググループによるサルコペニア診断基準 (Chen et al., 2020) を用いた。
- ・ 筋量および脂肪量: BIA 法で体脂肪率・脂肪量・除脂肪量・全身筋肉量を測定した。
- ・ プレフレイルおよびフレイル: 簡易フレイルインデックス (Yamada & Arai, 2015) を用いたスクリーニングを行った。1-2 点をプレフレイル、3 点以上をフレイルとした。簡易フレイルインデックスは 2019 年に測定した。それ以外の指標は、身体活動リズム指標と同時に測定した。

### (4) その他の測定

- ・ BMI: 調査会場で身長と体重を測定し、算出した。
- ・ 年齢、性別、喫煙、降圧剤内服、糖尿病治療薬服用の有無: 自記式アンケートから調査した。

## (5) 分析方法

後期高齢者医療制度の対象である 75 歳以上と 75 歳未満に層別し分析を行った。変数は正規分布するものは平均（標準偏差, 以後 SD）と人数（%）で示した。身体活動リズム指標は中央値を用いて 2 分割した。Amplitude、Mesor、Robustness は、High/Low 群に分割し、基準カテゴリーを Low 群とした。Acrophase は Early/Delay 群に分割し、基準カテゴリーを Early 群とした。検定は、身体活動リズム指標を独立変数、フレイル関連指標を従属変数とした単回帰モデルと、性別を共変量とした重回帰モデルを用いた（表 2）。2 値変数のサルコペニア・フレイル関連指標は、ロジスティック回帰分析と性別を共変量とした多重ロジスティック回帰分析を用いた（表 3）。

## 4. 研究成果

### (1) 対象者の基本特性

表 1 に示す。

Table.1 年齢別の身体活動と基本特性および臨床特性

変数	75歳未満 (n = 1076)	75歳以上 (n = 425)	P†
身体活動パラメータ			
身体活動, 回/分	2660 (698)	2361 (640)	<0.001
Amplitude, 中央値 [四分位範囲], 回/分*	2.5 [2.2, 2.8]	2.4 [2.1, 2.6]	<0.001
Mesor, 中央値 [四分位範囲], 回/分*	1.7 [1.5, 1.8]	1.7 [1.5, 1.8]	0.239
Robustness, 中央値 [四分位範囲]*	757 [469, 1154]	702 [401, 1066]	0.061
Acrophase, 中央値 [四分位範囲], 時間*	14:13 [13:38, 14:49]	14:07 [13:24, 14:40]	0.004
基本特性および臨床特性			
年齢, 平均 (SD), 歳	68.3 (3.6)	78.9 (3.6)	<0.001
男性, 人 (%)	382 (35.5)	186 (43.7)	0.003
BMI, 平均 (SD), kg/m <sup>2</sup>	23.0 (3.0)	22.8 (2.9)	0.783
喫煙, 人 (%)	61 (5.7)	12 (2.8)	0.021
降圧剤内服, 人 (%)	375 (34.8)	229 (53.9)	<0.001
糖尿病薬内服, 人 (%)	85 (7.9)	46 (10.8)	0.071

データは平均 (SD) もしくは人 (%) で示す

SD, 標準偏差; BMI, body mass index

\* ログ変換後

† t検定もしくは <sup>2</sup>検定

### (2) 身体活動リズムとサルコペニア・フレイル関連指標の関連

#### Amplitude

##### 75 歳未満

単回帰分析では、Low 群と比較し High 群で有意に握力が低く、大腿四頭筋筋力が低く、歩行速度が速く、除脂肪量が少なく、全身筋肉量が少なかった。性別で調整した多重回帰分析で有意な関連がみられたのは、歩行速度、除脂肪量、全身筋肉量であった（表 2）。

ロジスティック回帰分析では、単変量モデルで Low 群と比較し High 群でプレフレイル、プレフレイル or フレイルの割合が有意に少なかった。性別で調整したモデルでも同様の傾向がみられた（表 3）。

##### 75 歳以上

単回帰分析では、Low 群と比較し High 群で有意に握力が低く、大腿四頭筋筋力が低く、歩行速度が速かった。性別で調整した多重回帰分析で有意な関連がみられたのは、大腿四頭筋筋力、歩行速度であった（表 2）。

ロジスティック回帰分析では、単変量モデルで Low 群と High 群の比較で有意な関連がみられた変数はなかったが、性別で調整したモデルではプレフレイル、プレフレイル or フレイルの割合が有意に少なかった。（表 3）。

#### Mesor

##### 75 歳未満

単回帰分析では、Low 群と比較し High 群で有意に握力が低く（27.9 vs. 25.9 kg,  $p < 0.001$ ）、大腿四頭筋筋力が低かった（48.5 vs. 44.0 kg,  $p < 0.001$ ）。性別で調整した多重回帰分析で有意な関連がみられた項目はなかった。ロジスティック回帰分析では単変量モデル、性別で調整したモデル共に有意な差はみられなかった。

Table 2. 身体活動リズムのamplitudeとサルコペニア・フレイル関連指標の回帰分析

変数	75歳未満 (n = 1076)			P*	75歳以上 (n = 425)		
	Low (n = 538)	High (n = 538)	Low (n = 213)		High (n = 212)	P*	
非調整モデル							
握力 (kg)	平均 (95% CI)	28.6 (28.0, 29.3)	25.2 (24.5, 25.8)	<0.001	26.3 (25.3, 27.3)	23.3 (22.3, 24.3)	<0.001
大腿四頭筋筋力 (kg)	平均 (95% CI)	49.0 (47.7, 50.4)	43.4 (42.1, 44.8)	<0.001	42.8 (40.7, 44.8)	39.1 (37.1, 41.1)	0.013
歩行速度 (1.0m/秒)	平均 (95% CI)	0.72 (0.71, 0.73)	0.69 (0.68, 0.70)	0.001	0.77 (0.75, 0.80)	0.74 (0.72, 0.76)	0.040
体脂肪率 (%)	平均 (95% CI)	28.9 (28.3, 29.5)	29.2 (28.6, 29.7)	0.510	28.8 (27.9, 29.7)	28.4 (27.5, 29.4)	0.184
脂肪量 (kg)	平均 (95% CI)	16.8 (16.4, 17.2)	16.5 (16.1, 16.9)	0.319	16.5 (15.9, 17.2)	15.9 (15.2, 16.6)	0.607
除脂肪量 (kg)	平均 (95% CI)	41.3 (40.6, 42.0)	39.8 (39.1, 40.5)	0.004	40.8 (39.7, 41.9)	39.8 (38.7, 40.9)	0.224
全身筋肉量 (kg)	平均 (95% CI)	39.1 (38.4, 39.8)	37.7 (37.0, 38.3)	0.004	38.6 (37.5, 39.6)	37.7 (36.6, 38.7)	0.229
性別調整モデル							
握力 (kg)	平均 (95% CI)	28.7 (28.3, 29.1)	29.1 (28.7, 29.5)	0.183	25.2 (24.5, 25.8)	25.8 (25.2, 26.5)	0.152
大腿四頭筋筋力 (kg)	平均 (95% CI)	49.2 (48.2, 50.1)	50.2 (49.1, 51.2)	0.174	40.6 (39.1, 42.1)	43.8 (42.2, 45.4)	0.006
歩行速度 (1.0m/秒)	平均 (95% CI)	0.72 (0.71, 0.73)	0.70 (0.68, 0.71)	0.020	0.78 (0.75, 0.80)	0.74 (0.71, 0.76)	0.015
体脂肪率 (%)	平均 (95% CI)	28.9 (28.3, 29.5)	28.8 (28.2, 29.4)	0.863	28.9 (28.0, 29.9)	28.1 (27.1, 29.1)	0.231
脂肪量 (kg)	平均 (95% CI)	16.8 (16.4, 17.2)	16.4 (15.9, 16.8)	0.187	16.6 (15.9, 17.3)	15.7 (15.0, 16.4)	0.449
除脂肪量 (kg)	平均 (95% CI)	41.3 (40.6, 42.0)	40.2 (39.4, 41.0)	0.042	40.6 (39.5, 41.8)	40.0 (38.9, 41.2)	0.460
全身筋肉量 (kg)	平均 (95% CI)	39.1 (38.4, 39.8)	38.0 (37.3, 38.8)	0.041	38.5 (37.4, 39.5)	37.9 (36.8, 39.0)	0.710

95%CI,95%信頼区間

Low = Low amplitude群; High = High amplitude群

Table 3. 身体活動リズムのAmplitudeとサルコペニア・フレイル関連指標のロジスティック回帰分析

変数	Low	High			変数	Low	High		
		OR	95%CI	P			OR	95%CI	P
非調整モデル					性別調整モデル				
75歳未満 (n = 1076)					75歳未満 (n = 1076)				
握力低下	Ref	0.92	0.63, 1.35	0.675	握力低下	Ref	0.81	0.55, 1.22	0.222
歩行速度低下	Ref	0.39	0.14, 0.97	0.172	歩行速度低下	Ref	0.45	0.16, 1.16	0.115
プレフレイル	Ref	0.74	0.58, 0.94	0.012	プレフレイル	Ref	0.76	0.59, 0.98	0.035
フレイル	Ref	0.53	0.20, 1.31	0.182	フレイル	Ref	0.54	0.19, 1.37	0.203
プレフレイルorフレイル	Ref	0.70	0.56, 0.89	0.004	プレフレイルorフレイル	Ref	0.73	0.57, 0.94	0.014
75歳以上 (n = 425)					75歳以上 (n = 425)				
握力低下	Ref	0.78	0.42, 1.18	0.246	握力低下	Ref	0.82	0.55, 1.22	0.333
歩行速度低下	Ref	0.50	0.23, 1.04	0.070	歩行速度低下	Ref	0.45	0.16, 1.16	0.115
プレフレイル	Ref	1.17	0.78, 1.77	0.446	プレフレイル	Ref	0.76	0.59, 0.98	0.035
フレイル	Ref	0.48	0.18, 1.18	0.122	フレイル	Ref	0.54	0.19, 1.37	0.203
プレフレイルorフレイル	Ref	1.01	0.66, 1.55	0.977	プレフレイルorフレイル	Ref	0.73	0.57, 0.94	0.014

Ref, 対照群; OR, オッズ比; 95%CI, 95%信頼区間

Low = Low amplitude群; High = High amplitude群

### 75歳以上

単回帰分析では、Low群と比較しHigh群で有意に大腿四頭筋筋力が低く(42.8 vs. 39.1 kg,  $p < 0.013$ )、歩行速度が速かった(0.78 vs. 0.74 m/秒,  $p = 0.031$ )。性別で調整した多重回帰分析では歩行速度が速かった(0.78 vs. 0.74 m/秒,  $p = 0.031$ )。ロジスティック回帰分析では単変量モデル、性別で調整したモデル共に有意な差はみられなかった。

### Robustness

#### 75歳未満

単回帰分析では、Low群と比較しHigh群で有意に握力が低く(28.9 vs. 24.9 kg,  $p < 0.001$ )、大腿四頭筋筋力が低かった(49.7 vs. 42.8 kg,  $p < 0.001$ )。性別で調整した多重回帰分析で有意な関連はみられなかった。

ロジスティック回帰分析では単変量モデル、性別で調整したモデル共に有意な差はみられなかった。

#### 75歳以上

単回帰分析では、Low群と比較しHigh群で有意に握力が低く(26.5 vs. 23.1 kg,  $p < 0.001$ )、大腿四頭筋筋力が低く(43.8 vs. 38.1 kg,  $p < 0.001$ )、脂肪量が多かった(15.7 vs. 16.7 kg,  $p = 0.047$ )。性別で調整した多重回帰分析で有意な関連がみられた項目はなかった。

ロジスティック回帰分析では、単変量モデルで有意な関連がみられた項目はなく、性別で調整したモデルではプレフレイル or フレイル[オッズ比(以下OR), 1.52; 95%CI, 1.01-2.31;  $p = 0.048$ ]の割合が有意に多かった。

## Acrophase

### 75 歳未満

単回帰分析、性別で調整した多重回帰分析で有意な関連がみられた項目はなかった。ロジスティック回帰分析では単変量モデル、性別で調整したモデル共に有意な差はみられなかった。

### 75 歳以上

単回帰分析、性別で調整した多重回帰分析で有意な関連がみられた項目はなかった。ロジスティック回帰分析では単変量モデル、性別で調整したモデル共に有意な差はみられなかった。

## (5) まとめと今後の課題

我々が調べる限り、1500 名を超える対象者の身体活動リズムを客観測定して、サルコペニア・フレイルとの関連を調査した先行研究は見当たらない。本研究は、アクチグラフィで測定した身体活動変動を用いて、近年発表された解析モデルであるシグモイド変換コサイナーモデルを用いた。これによって詳細な身体活動リズムと、サルコペニア・フレイルの関連を分析した点で、新規性が高いと考える。

## <参考文献>

- Akune, T., Muraki, S., Oka, H., et al. (2014). Exercise habits during middle age are associated with lower prevalence of sarcopenia: the ROAD study. *Osteoporosis International*, 25(3), 1081–1088.
- Chen, L. K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T. W., et al. (2020). Asian Working Group for Sarcopenia : 2019 Consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(3), 300-307.e2.
- Chtourou, H., Driss, T., Souissi, S., Gam, A., et al. (2012). The Effect of Strength Training at the Same Time of the Day on the Diurnal Fluctuations of Muscular Anaerobic Performances. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 217–225.
- Daniels, R., van Rossum, E., de Witte, L., Kempen, G. I., et al. (2008) Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review. *BMC Health Services Research*, 8(1), 278.
- Evenson, K. R., Buchner, D. M., & Morland, K. B. (2012). Objective measurement of physical activity and sedentary behavior among US adults aged 60 years or older. *Preventing Chronic Disease*, 9, E26.
- Harfmann, B. D., Schroder, E. A., Esser, K. A., & Esser, K. A. (2015). Circadian rhythms, the molecular clock, and skeletal muscle. *Journal of Biological Rhythms*, 30(2), 84–94.
- Marler, M. R., Gehrman, P., Martin, J. L. (2006) The sigmoidally transformed cosine curve : a mathematical model for circadian rhythms with symmetric non-sinusoidal shapes.
- Tranah, G. J., Blackwell, T., Ancoli-Israel, S., et al. (2010). Circadian activity rhythms and mortality : The study of Osteoporotic fractures. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(2), 282-291.
- Tranah, G. J., Blackwell, T., Stone, K. L., Ancoli-Israel, S., et al. (2011). Circadian activity rhythms and risk of incident dementia and mild cognitive impairment in older women. *Annals of Neurology*, 70(5), 722–732.
- Yamada, M., & Arai, H. (2015). Predictive Value of Frailty Scores for Healthy Life Expectancy in Community-Dwelling Older Japanese Adults. *JAMDA*, 16(11), 1002. e7-1002. e11.
- Yu, J. H., Yun, C.-H., Ahn, J. H., Suh, S., et al. (2015). Evening chronotype is associated with metabolic disorders and body composition in middle-aged adults. *The journal of clinical endocrinology & metabolism*, 100(4), 1494–1502.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 9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 Iwamoto J, Saeki K, Kobayashi M, Yamagami Y, Yoshida O, Kurumatani N, Obayashi K	4. 巻 21(4)
2. 論文標題 Lower Incidence of In-Hospital Falls in Patients Hospitalised in Window Beds than Non-Window Beds	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the American Medical Directors Association	6. 最初と最後の頁 476-480
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jamda.2019.07.006	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 Obayashi K, Yamagami Y, Kurumatani N, Saeki K	4. 巻 65
2. 論文標題 Bedroom Lighting Environment and Incident Diabetes Mellitus: A Longitudinal Study of the HEIJO-KYO Cohort	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sleep Medicine	6. 最初と最後の頁 1-3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.sleep.2019.07.006	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 Kataoka H, Saeki K, Yamagami Y, Sugie K, Obayashi K	4. 巻 43(1)
2. 論文標題 Quantitative Associations between Objective Sleep Measures and Early-Morning Mobility in Parkinson's Disease: Cross-Sectional Analysis of the PHASE Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sleep	6. 最初と最後の頁 zsz203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/sleep/zsz203	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 Yamagami Y, Saeki K, Tai Y, Maegawa T, Iwamoto J, Kataoka H, Kurumatani N, Obayashi K	4. 巻 38(4)
2. 論文標題 Objectively Measured Physical Activity Relates to Night-time Blood Pressure in Older Adults: Cross-sectional analysis in the HEIJO-KYO cohort	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Hypertension	6. 最初と最後の頁 649-655
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1097/HJH.0000000000002302	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 Obayashi K, Yamagami Y, Tatsumi S, Kurumatani N, Saeki K	4. 巻 Dec;133(Pt B)
2. 論文標題 Indoor Light Pollution and Progression of Carotid Atherosclerosis: A Longitudinal Study of the HEIJO-KYO Cohort	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environment International	6. 最初と最後の頁 105184
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.envint.2019.105184	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 Tai Y, Saeki K, Yamagami Y, Yoshimoto K, Kurumatani N, Nishio K, Obayashi K.	4. 巻 36(12)
2. 論文標題 Association between Timing of Hot Water Bathing before Bedtime and Night-/Sleep-Time Blood Pressure and Dipping in the Elderly: A Longitudinal Analysis for Repeated Measurements in Home Settings	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chronobiology International	6. 最初と最後の頁 1714-1722
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/07420528.2019.1675685	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 Asai Yuji, Obayashi Kenji, Oume Masataka, Ogura Moe, Takeuchi Katsuya, Yamagami Yuki, Tai Yoshiaki, Kurumatani Norio, Saeki Keigo	4. 巻 241
2. 論文標題 Farming habit, light exposure, physical activity, and depressive symptoms. A cross-sectional study of the HEIJO-KYO cohort	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Affective Disorders	6. 最初と最後の頁 235-240
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jad.2018.08.003	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 Kenji Obayashi, Yuki Yamagami, Junko Iwamoto, Norio Kurumatani, Keigo Saeki	4. 巻 89(6)
2. 論文標題 Gender differences in the association between melatonin secretion and diabetes in elderly: the HEIJO-KYO Cohort	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical Endocrinology	6. 最初と最後の頁 750-756
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/cen.13842	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 Obayashi K, Yamagami Y, Kurumatani N, Saeki K	4. 巻 14(54)
2. 論文標題 Pre-awake light exposure and sleep disturbances: findings from the HEIJO-KYO cohort	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Sleep Medicine	6. 最初と最後の頁 121-125
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.sleep.2018.10.027	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 -

〔学会発表〕 計15件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 Yuki Yamagami, Kenji Obayashi, Yoshiaki Tai, Jyunko Iwamoto, Norio Kurumatani, Keigo Saeki
2. 発表標題 Bedroom noise exposure at night and sleep quality in elderly individuals: cross-sectional analysis in the HEIJO-KYO cohort
3. 学会等名 日本睡眠学会第43回定期学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoshiaki Tai, Kenji Obayashi, Yuki Yamagami, Kiyomi Yoshimoto, Norio Kurumatani, Kenji Nishio, Keigo Saeki
2. 発表標題 Effect of bathing on objective sleep quality among elderly: a longitudinal analysis of repeated measurements in the HEIJO-KYO cohort
3. 学会等名 日本睡眠学会第44回定期学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shinobu Tatsumi, Kenji Obayashi, Yuki Yamagami, Yoshiaki Tai, Junko Iwamoto, Norio Kurumatani, Keigo Saeki
2. 発表標題 Prediction of morningness-eveningness preference using two-night actigraphy based sleep-mid time: findings from the HEIJO-KYO cohort
3. 学会等名 日本睡眠学会第45回定期学術集会
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Yuki Yamagami, Keigo Saeki, Junko Iwamoto, Rika Ishizuka, Norio Kurumatani, Kenji Obayashi
2. 発表標題 Physical activity and nighttime BP in elderly individuals: the HEIJO-KYO cohort
3. 学会等名 第77回日本公衆衛生学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山上優紀, 佐伯圭吾, 中井昌弘, 巽志伸, 車谷典男, 大林賢史
2. 発表標題 高齢者のクロノタイプと身体活動量の関連：平城京スタディ横断解析
3. 学会等名 第25回日本時間生物学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中井昌弘, 佐伯圭吾, 山上優紀, 巽志伸, 車谷典男, 大林賢史
2. 発表標題 高齢者のクロノタイプと光曝露量および睡眠障害の関連：平城京スタディ横断解析
3. 学会等名 第25回日本時間生物学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山上優紀, 佐伯圭吾, 車谷典男, 大林賢史
2. 発表標題 夜間寝室内騒音レベルと睡眠の質の関連：平城京コホート研究横断分析
3. 学会等名 奈良県公衆衛生学会 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山口知剛, 佐伯圭吾, 山上優紀, 車谷典男, 大林賢史
2. 発表標題 夜間血圧と動脈硬化の関連：平城京スタディ横断分析
3. 学会等名 奈良県公衆衛生学会 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 前川妙子, 大林賢史, 山上優紀, 浦野夕香, 中屋幸恵, 車谷典男, 佐伯圭吾
2. 発表標題 明日香村におけるフレイル予防体操の実施報告
3. 学会等名 奈良県公衆衛生学会 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山上優紀, 佐伯圭吾, 岩本淳子, 車谷典男, 大林賢史
2. 発表標題 高齢者における身体活動強度と夜間血圧の関連：平城京コホート横断分析
3. 学会等名 第29回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大林賢史, 山上優紀, 巽志伸, 車谷典男, 佐伯圭吾
2. 発表標題 寢室の明るさと動脈硬化の進行：平城京コホートスタディ縦断分析
3. 学会等名 第29回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐伯圭吾, 山上優紀, 田井義彬, 小松雅代, 石塚理香, 根津智子, 車谷典男, 大林賢史
2. 発表標題 寢室の温度環境と客観測定した睡眠の横断的関連
3. 学会等名 第29回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩本淳子, 佐伯圭吾, 小林美和, 小辻俊通, 松井利江, 山上優紀, 吉田修, 車谷典男, 大林賢史
2. 発表標題 窓側病床への入院が病院内転倒率に及ぼす影響
3. 学会等名 第29回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大林賢史, 山上優紀, 車谷典男, 佐伯圭吾
2. 発表標題 日常生活における光曝露リズムの記述疫学研究
3. 学会等名 第89回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐伯圭吾, 山上優紀, 車谷典男, 大林賢史
2. 発表標題 室内で曝露する温度と外気温の関連
3. 学会等名 第89回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

奈良県立医科大学 疫学・予防医学講座ホームページ  
<http://www.narmed-u.ac.jp/~epi/index.html>  
Research gate  
[https://www.researchgate.net/profile/Yuki\\_Yamagami](https://www.researchgate.net/profile/Yuki_Yamagami)  
researchmap  
[https://researchmap.jp/y\\_yamagami/](https://researchmap.jp/y_yamagami/)

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
研究協力者	佐伯 圭吾  (SAEKI Keigo)		
研究協力者	大林 賢史  (OBAYASHI Kenji)		

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
---------	---------