「地域在住高齢者を対象とした一次予防のための食事と睡眠に関する研究」
学籍番号：4C10180004
氏名：山本かおり

背景

食事と睡眠の質はそれぞれ，認知機能および認知症と関係することが報告されているが，食事と睡眠の質とを合わせて，認知症との関連を検討した報告はない。食事や睡眠は生活習慣の一部であり，個人の意識によって変えることができる。日々の食生活と睡眠の質の良好な状態が認知症発症過程で低下する認知機能および生活機能の維持と関連することが明らかになれば，認知症の一次予防を目的とした基礎資料となるデータを提供することができる。そこで本研究では，第 1 章で地域在住高齢者の食生活と睡眠の質の実態を把握し，横断的に関連を検討した。第 2 章では，地域在住高齢者の食生活と睡眠の質の実態を把握し，縦断的に関連を検討した。第 3 章では，地域在住高齢者の食生活と睡眠の質を把握し，認知症発症の過程で低下する生活機能と認知機能に対する食生活と睡眠の質の複合的な関連を検討した。

第 1 章「地域在住高齢者における食品摂取の多様性と睡眠の質との関連：横断研究」

【背景・目的】 睡眠の質の向上は高齢社会において取り組むべき重要な課題である。これまでの報告では，睡眠の質の低下と関連する因子には，加齢や交替勤務といった睡眠環境や運動，精神健康度と複数あるが，食事もその一つにある。これまでの食事と睡眠に関する研究では，質の高い睡眠は日本人の食事バランススコアの遵守度や地中海食の遵守度，野菜やきのこ，海藻類および豆類の摂取で構成される健康食パターンといった質の高い食事と関連することが明らかとなっている。高齢者の食事の質を評価する指標に Dietary variety score（以下, DVS）がある。これは 10 食品群の摂取頻度から食品摂取の多様性を評価する指標として，これまでに高齢者を対象とした研究で歩行速度や身体機能，フレイルとの関連が明らかになっているが，睡眠の質との関連は明らかではない。本研究では食品摂取の多様性を DVS で評価し，睡眠の質との関連を検討することとした。

【方法】 2016 年に東京都高島平地区に在住する 70 歳以上の全高齢者 7614 名に調査を行った。郵送留置回収法による自記式質問紙調査を実施し，その後に来場型調査を実施した。食品摂取の多様性は DVS を，睡眠の質は睡眠効率の値を使用した。DVS は肉，魚介類，卵，大豆・大豆製品，牛乳，緑黄色野菜，海草類，いも，果物，油を使った料理の 10 食品群の摂取頻度を評価する指標である。スコアの算出方法は 10 食品群ごとに，毎日食べる場合は 1 点を，それ以外は 0 点とし，0 から 10 点の得点を付けて算出した。睡眠効率は Pittsburgh Sleep Quality Index 日本語版（以下, PSQI）の一部を使用し，実際の睡眠時間を床上時間で割り，百分率で示した値を使用した。米国の国立睡眠財団が提唱している睡眠の質に関する推奨事項を参考に，75%未満を睡眠の質が不良，75%以上を良好とした。本研究では自記式質問紙お

よび来場型調査に参加し, DVS と睡眠効率に欠損がある者, 睡眠薬使用者, 認知障害が中等度以上の可能性がある者を除く, 1042 名を解析対象者とした。統計解析では, DVS を 3 分位に群分けし, 睡眠の質の良否を従属変数としてロジスティック回帰分析を行った。なお, 多変量モデルでは調整変数として性別, 年齢, BMI, 飲酒習慣, 喫煙習慣, 運動習慣, 糖尿病罹患の有無, 居住状況, 老年期うつ病評価尺度（Geriatric Depression Scale score, 以下 GDS）, 睡眠中間時刻を投入した。検定は全て両側検定とし, 統計的有意水準は 5%とした。

【結果】 DVS スコアと睡眠効率との関連について多変量ロジスティック回帰分析の結果を表 1-1 に示した。単変量解析で T1 群に対して, T2 群, T3 群のオッズ比（95%信頼区間（confidence interval, 以下 CI））はそれぞれ 0.91（0.60—1.39）, 0.56（0.33—0.97）であった（p for trend = 0.047）。さらに, 年齢, 性別, BMI, 飲酒習慣, 喫煙習慣, 運動習慣, 糖尿病罹患の有無, 居住状況, GDS, 睡眠中間時刻を調整変数として投入した多変量モデルでは T1 群に対して, T2 群, T3 群はそれぞれ 0.83（0.54—1.29）, 0.50（0.28—0.90）であった（p for trend = 0.023）。

【結論】 地域在住高齢者において, 肉, 魚介類, 卵, 大豆・大豆製品, 牛乳, 緑黄色野菜, 海草類, いも, 果物, 油の摂取頻度で評価する食品摂取が多様な者は睡眠効率が高いことが示唆された。

表 1-1. 多変量ロジスティック回帰分析による食品摂取の多様性スコアと睡眠効率との関連

		Dietary variety score			p for trend
		T1 (Low)	**T2**	**T3 (High)**	
睡眠効率 (75% cut-off points)					
Crude	OR(95% CI)	1.0 (Ref.)	0.91 (0.60 ― 1.39)	0.56 (0.33 ― 0.97)	0.047
多変量モデル	OR(95% CI)	1.0 (Ref.)	0.83 (0.54 ― 1.29)	0.50 (0.28 ― 0.90)	0.023

Abbreviations: OR, odds ratio; CI, confidence interval
多変量モデル: 年齢, 性別, Body mass index, 飲酒習慣, 喫煙習慣, 運動習慣, 居住状況, Geriatric Depression Scale score, 糖尿病罹患, 睡眠中間時刻を調整した。

(Yamamoto et al., The journal of nutrition, health & aging, 24(2), 2020)

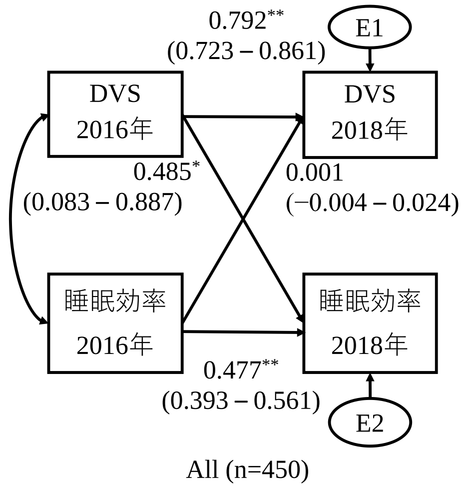
第 2 章「地域在住高齢者における食品摂取の多様性と睡眠の質との関連：縦断研究」

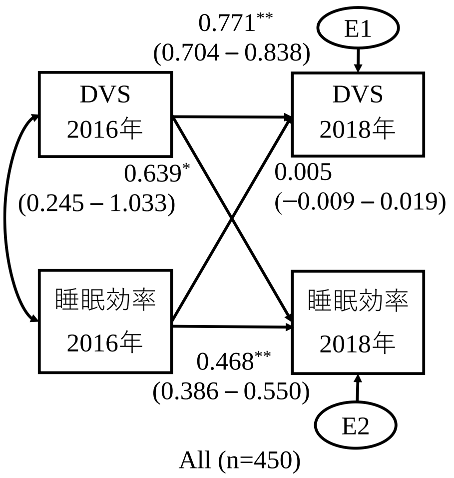
【背景・目的】 睡眠問題は高齢者にとって, 世界共通の問題である。高齢者の睡眠の質の低下は筋力の低下, 認知機能の低下, 更には高血圧や, 死亡率の高いリスクと関連している。これまでに, 我々の研究において, 食品摂取の多様性と睡眠の質が関連することが横断研究で明らかになっているが（Yamamoto et al., J Nutr Health Aging, 2020）, その因果関係は検討されていない。バランスの良い食事は睡眠覚醒サイクルに関与するトリプトファンやメラトニン, セロトニンの合成に関与していることから, 多様な食品摂取は良い睡眠の質に影響しているかもしれない。そこで, 多様な食品摂取が良い睡眠の質に影響を及ぼすという仮説をもとに, 縦断研究を行うこととした。

【方法】2016 年に東京都高島平地区に在住する 70 歳以上の全高齢者 7614 名に調査を行い, その後の 2018 年にも参加した者が対象であった。2016 年と 2018 年ともに, 郵送留置回収法による自記式質問紙調査を実施し, その後に来場型調査を実施した。食品摂取の多様性は DVS を, 睡眠の質は睡眠効率の値を使用した。DVS は肉, 魚介類, 卵, 大豆・大豆製品, 牛乳, 緑黄色野菜, 海草類, いも, 果物, 油を使った料理の 10 食品群の摂取頻度を評価する指標である。スコアの算出方法は 10 食品群ごとに, 毎日食べる場合は 1 点を, それ以外は 0 点とし, 0 から 10 点の得点を付けて算出した。睡眠効率は PSQI の一部を使用し, 実際の睡眠時間を床上時間で割り, 百分率で示した値を使用した。本研究は自記式質問紙および来場型調査に参加し, DVS と睡眠効率に欠損がある者, 睡眠薬使用者, 認知機能が低下している者を除く, 450 名を解析対象者とした。解析では 2016 年と 2018 年, それぞれの DVS と睡眠効率の値を使用し, 縦断的な関連を検討する交差遅延効果モデルを用い, DVS と睡眠効率の関係を検討した。交差遅延効果モデルは 1 時点目の変数（2016 年の DVS と睡眠効率）が 2 時点目の変数（2018 年の DVS と睡眠効率）に影響を与えているか否かを検討することで, 2 変数間の因果関係の方向性を明らかにする方法である。モデルは Crude モデル, 交絡因子（年齢, 性別, BMI, 飲酒習慣, 喫煙習慣, 運動習慣, 居住状況, GDS, 睡眠時間, 就寝時刻（交絡変数はすべて 2016 年時点のデータを使用））を投入した Multivariable-adjusted モデルを作成した。睡眠効率と DVS の縦断的な関連は非標準偏回帰係数（95% CI）で示した。検定は全て両側検定とし, 統計的有意水準は 5%とした。

【結果】 2016 年の DVS は 2018 年の DVS と関連しており（β（95%CI）＝0.792（0.723—0.861）: p＜0.001）, 2016 年の睡眠効率は 2018 年の睡眠効率と有意に関連していた（β（95%CI）＝0.477（0.393—0.561）: p＜0.001）。2016 年の睡眠効率と 2018 年の DVS の関連は有意ではなかったが（β（95%CI）＝0.001(−0.004—0.024) : p＞0.05）, 2016 年の DVS と 2018 年の睡眠効率との間には関連があった（β（95%CI）＝0.485（0.083—0.887）: p＜0.05）（図 2-1）。2016 年の年齢, 性別, BMI, 飲酒習慣, 喫煙習慣, 運動習慣, 居住状況, GDS, 睡眠時間, 就寝時刻を調整した結果, 2016 年の DVS は 2018 年の DVS と関連しており（β（95%CI）＝0.771(0.704—0.838 : p＜0.001）, 2016 年の睡眠効率は 2018 年の睡眠効率と有意に関連していた（β（95%CI）＝0.468（0.386—0.550）: p＜0.001）。2016 年の睡眠効率と 2018 年の DVS との関連は有意ではなかったが（β（95%CI）＝0.005（−0.009—0.019）: p＞0.05）, 2016 年の DVS と 2018 年の睡眠効率との間には関連があった（β（95%CI）＝0.639（0.245—1.033）: p＜0.05）（図 2-2）。

【結論】 地域在住高齢者において、食品摂取の多様性は 2 年後の睡眠効率の値を予測する可能性が示唆された。





（左）図 2-1. 交差遅延効果モデルを用いた, DVS と睡眠効率との関連（crude モデル）
値は標準偏回帰係数で示した。E: Error term, DVS: Dietary variety score. *p<0.05, **p<0.001

（右）図 2-2. 交差遅延効果モデルを用いた, DVS と睡眠効率との関連（Multivariable-adjusted モデル）
年齢, 性別, Body mass index, 飲酒習慣, 喫煙習慣, 運動習慣, 居住状況, Geriatric Depression Scale score, 睡眠時間, 就寝時刻を調整変数として投入した。値は標準偏回帰係数で示した。
E: Error term, DVS: Dietary variety score. *p<0.05, **p<0.001

(Yamamoto et al., Clinical Nutrition ESPEN, 2020, 41C:391–7)

第 3 章「地域在住高齢者の認知機能・生活機能に対する食品摂取の多様性と睡眠の質の複合的な関連」

【背景・目的】 国内外において認知症は深刻な問題である。令和元年版高齢社会白書によると, 認知症は要介護状態になる要因の第 1 位である。要介護状態を未然に防ぎ, 自立した生活を送るために, 健康な者に対する早期からの認知症やその前段階である軽度認知障害の予防法の開発を進める必要がある。認知症および認知機能の低下リスクには食事と睡眠の質が関連することがそれぞれ明らかになっているが, 高齢者を対象に, 食品摂取の多様性と睡眠の質が関連することが横断研究, 縦断研究でそれぞれ明らかになっている。さらに, 多様な食品摂取と良い睡眠の質は, そうでない場合と比較して高い認知機能と関連すること, 高い生活機能と関連することがそれぞれ明らかになっている。認知症発症過程では認知機能と生活機能の両方が障害されるが, これまでに, 認知機能と生活機能に対する食品摂取の多様性と睡眠の質の複合的な関連は検討されていない。本研究では, 地域住民の認知機能障害と生活機能障害を把握する The Dementia Assessment Sheet for Community-based Integrated Care System-21 items（以下, DASC-21）を使用し, 認知症の一次予防策としての根拠データを得るために, 食品摂取の多様性と睡眠の質の認知機能と生活機能に対する複合

的な関連を検討することとした。

【方法】 2016 年 10 月から 12 月, 東京都高島平地区に在住する 70 歳以上の全高齢者 7614 名を対象に自記式質問紙調査を行った。研究デザインは横断研究である。質問項目は, 対象者の基本特性に加え, DVS, 睡眠効率, DASC-21 であった。DVS は肉, 魚介類, 卵, 大豆・大豆製品, 牛乳, 緑黄色野菜, 海草類, いも, 果物, 油を使った料理の 10 食品の摂取頻度を評価する指標である。スコアの算出方法は 10 食品ごとに, 毎日食べる場合は 1 点を, それ以外は 0 点とし, 0 から 10 点の得点を付けて算出し, 中央値である 4 点未満を食品摂取の多様性が不良, 4 点以上を良好とした。睡眠効率は実際の睡眠時間を床上時間で割り百分率で示し, 米国の国立睡眠財団が提唱している睡眠の質に関する推奨事項を参考に, 75%未満を睡眠の質が不良, 75%以上を良好とした。DASC-21 は地域住民の認知機能障害と生活機能障害を把握し, 認知症の可能性がある者を検出し, 認知症重症度を評価するためのアセスメントツールである。本研究では 2016 年の自記式質問紙および来場型調査に参加し, DVS, 睡眠効率および DASC-21 に欠損がある者, 睡眠薬使用者, 認知障害が中等度以上の可能性がある者を除く 948 名を解析対象者とした。解析は DVS と睡眠効率がいずれも不良群（I群）, いずれか良好群（II群）, いずれも良好群（III群）の 3 群に分け, DASC-21 を独立変数として線形回帰分析を行った。重回帰分析では, 調整変数として性別, 年齢, BMI, 飲酒習慣, 喫煙習慣, 運動習慣, 同居の有無, 高血圧の有無, うつ病罹患の有無, 筋骨格系疾患の有無を投入した。検定は全て両側検定とし, 統計的有意水準は 5%とした。

【結果】 I群からIII群における DASC-21 の回帰分析の結果を図 3-1 に示した。単変量分析の平均値（95%CI）は, I群は 22.9（22.4—23.5）, II群は 22.1（21.9—22.4）, III群は 22.0（21.8—22.3）であり, 有意な低下傾向が示された。年齢, 性別, BMI, 飲酒習慣, 喫煙習慣, 運動習慣, 同居の有無, 高血圧の有無, うつ病罹患の有無, 筋骨格系疾患の有無を調整変数として投入した重回帰分析では, I群は 22.9（22.3—23.5）, II群は 22.2（22.0—22.4）, III群は 22.0（21.8—22.2）であり, 有意な低下傾向が示された。

【結論】 地域在住高齢者において, 多様な食品摂取と睡眠効率が共に良好であることは, 認知機能と生活機能が良好であることと関連していた。

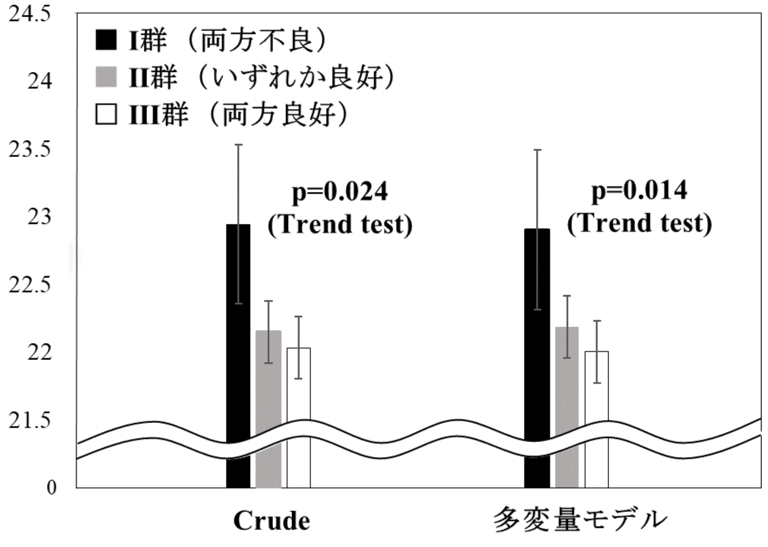


図 3-1. 食品摂取の多様性と睡眠の質の複合的な関連における DASC-21 の関連
値は平均値（95%CI）で示した。多変量モデルは，年齢，性別, Body mass index，飲酒習慣，喫煙習慣，運動習慣，居住状況，高血圧の有無，うつ病罹患の有無，筋骨格系疾患の有無を調整変数として投入した。

総括

本研究では，地域在住高齢者における一次予防を目的とした食生活と睡眠の質からのアプローチ方法の構築を目的とし，多様でバランスの良い食事と睡眠の質の関連から，認知機能と生活機能の低下リスクとの関連までを検討した。その結果，第 1 章では地域在住高齢者の食生活と睡眠の質の実態を把握し，横断的な関連性を検討した結果，多様な食品を摂取している者は睡眠の質が良いことと関連することが明らかとなった。第 2 章では地域在住高齢者の食生活と睡眠の質の実態を把握し，縦断的な関連性を検討した結果，多様な食品摂取は 2 年後の睡眠効率の値を有意に予測することが示唆された。第 3 章では地域在住高齢者の認知症発症過程で低下する認知機能と生活機能を把握し，認知機能と生活機能に対する食生活と睡眠の質の複合的な関連を検討した結果，食品摂取の多様性および睡眠の質の両方が良好である者は認知機能および生活機能が良好であることと関連することが示唆された。

本研究結果から，食事と睡眠習慣を両方改善することは，認知症発症予防に効果的かもしれない可能性が明らかになった。しかし，第 2 章の研究では，更に追跡調査を実施し，第 3 章では，認知症に対する食品摂取の多様性と睡眠の質の縦断的な関連を検討する必要がある。本研究は，将来的に認知症発症もしくは認知機能の低下リスクに効果的な介入プログラムを構築することで，早期からの認知症対策に貢献する一助になり得ると考える。