

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：82611

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2014～2015

課題番号：26882016

研究課題名(和文)高齢者の日常生活下での症状評価法における客観的妥当性に関する研究

研究課題名(英文)Objective validity of ecological momentary assessment in older adults

研究代表者

金 鎮赫 (Kim, Jinhyuk)

国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・精神保健研究所 心身医学研究部・流動研究員

研究者番号：00735095

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、健常な高齢者を対象に自覚症状評価法としてのEcological Momentary Assessment (EMA) の妥当性を検討するため、EMAによる自覚症状と客観的外的基準として身体活動度の関係を調べた。その結果、抑うつ気分の悪化に伴う身体活動度の低下が示された。また、抑うつ気分と身体活動度の関連性は高齢者群と対照群(健常大学生)で共通していることが確認された。これにより、EMAにより記録された抑うつ気分の変化は客観的指標である身体活動パターンが反映されていることが明らかとなり、高齢者における自覚症状を客観的に評価できるツールとしてのEMAの妥当性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Ecological momentary assessment (EMA) is a data collection technique capable of repeated real-time assessments of behaviors, subjective symptoms, and physiological reactions in individuals' daily life. In this study, we investigated associations between subjective symptoms using EMA and local statistics of spontaneous physical activity as an external criteria. The results showed that reduced activity patterns associated with the worsening of depressive mood. We did not find a significant difference on the association between activity patterns and depressive mood across older adults and healthy controls (healthy undergraduates). These results indicate that the temporal variations in depressive mood measured by EMA are not merely random but may be affected by the underlying changes in physical activity. They may suggest the validity of EMA as an objective and accurate tool to evaluate physical symptoms and mood states in older adults.

研究分野：健康心理学

キーワード：日常生活下調査 高齢者 身体活動度 自覚症状 抑うつ気分

1. 研究開始当初の背景

身体症状（痛みや疲労感など）や気分状態などの自覚症状は、日常生活の中で刻々と変化している。しかしながら、自覚症状の評価は、従来の記憶に基づく自己報告では正確に把握することはできず、それを克服するための評価法の必要性が議論され、Ecological Momentary Assessment (EMA)などの手法が開発されてきた。EMAは日常生活下でその瞬間の事象を記録することで、想起によるバイアスを避け、生態学的妥当性を高めることができ、1日数回の反復的な記録により行動や気分などの経時変化の動的側面を把握できる手法である。この方法により、従来の質問紙やインタビュー調査などで指摘されてきた記憶の想起によるバイアス（Recall Bias）や、ある一定の期間の単一測定のため経時変化を捉えることが困難であった点を回避できると考えられている。

また、従来の自覚症状などの自己報告に関する問題は、高齢者においても当てはまる。高齢者の自覚症状の測定・評価には、主に質問紙調査やインタビュー調査が用いられているが、高齢者の記憶力低下などを考慮すると、想起によるバイアスは健常な若年・中年成人と比較して大きいと考えられる。

さらに、ある一定期間の自覚症状を単一測定により測定するため、日常生活下の自覚症状やそれに関連する諸要因の個人内（縦断的）変化を詳細に把握することが非常に難しく、それらの相互関係がこれまでに十分に検討されているとは言い難い。高齢期では加齢により身体能力が減衰し、それに伴い身体的・精神的疾患が生じやすい。先行研究では、高齢者の精神的健康の向上を目的とし、身体能力の低下（例：身体活動の減衰）と精神的健康の悪化・改善との関連性を示唆する研究が多い。

これらの研究課題に対して新たにEMAを用いることにより、高齢者の心理的・身体的要因などについて、高齢者の精神的健康や要因の個人内（縦断的）変化、またそれらの関連性を多面的に検討できる可能性があり、高齢者の日々の精神的健康を維持する重要な知見が得られると期待される。

2. 研究の目的

本研究では、自覚症状の記録方法として提案されているEMAの応用可能性と妥当性を検討した。客観的外的基準としてとして身体活動度を導入し、EMAによる自覚症状との関係を高齢者群と健常大学生群で調べた。

3. 研究の方法

(1) 対象

対象は、65歳以上の健常な男女で自立的な生活が可能な認知機能障害・精神疾患がない高齢者（男6/女3、 71.3 ± 6.6 ）を対象とした。また、対照群として健常大学生（男20/女2、 21.9 ± 2.6 ）を対象とした。

(2) 調査プロトコルおよび調査項目

基本情報や健康状態の把握のためのベースライン調査に引き続き、EMAを用いて、気分状態と身体症状に関する自覚症状を1週間の調査期間に記録した。また、気分状態と自覚症状の客観的外的基準として、腕時計型加速度センサーによる身体活動度の測定を同時に行った。

EMA（高齢者群）：スマートフォンを携帯して1週間生活し、起床時、就寝時、スマートフォンのアラームが鳴った際（1日4回、およそ4時間ごと）、その場で質問項目に回答してもらった。スマートフォン上で実行されるプログラムにより、身体症状（疲労感）気分状態（抑うつ・不安気分）についてVisual Analogue Scale (VAS)を用いて測定した。

EMA（対照群）：腕時計型情報端末を装着し、1週間生活し、起床時、就寝時、スマートフォンのアラームが鳴った際（1日8回、およそ2時間ごと）、その場で質問項目に回答してもらった。腕時計型情報端末上で実行されるプログラムにより、高齢者群と同一の自覚症状を測定した。

身体活動度：両群ともに腕時計型コンピュータに内蔵されたアクチグラフにより1分当たりの身体活動度を連続的に記録することで、時間経過に伴う活動度の変化を数値データとして客観的に評価した。

(3) 統計解析

EMAの自覚症状と身体活動度の局所統計量との関係：両群において、EMAで記録された評価と、身体活動度との関連の有無についてマルチレベル解析を用いて解析を行い、相互関係を明らかにした。身体活動度の局所統計量には、EMA記録時点周辺の身体活動の上昇・低下を評価するためその平均値を、身体活動の分布の偏りを評価するためその歪度を採用した。なお、局所統計量の算出には、EMAによる自覚症状の記録時刻を基準としてその位置を前後2時間（-60分から60分）時間幅は10分から120分までと変化させながら計算した。

表1 EMAによる自覚症状と身体活動度の局所統計量の基礎統計

	平均 (標準誤差)	
	高齢者群	対照群
自覚症状		
抑うつ気分	33.86 (5.52)	39.46 (2.31)
不安気分	18.67 (8.74)	28.43 (3.81)
疲労感	29.98 (6.98)	45.95 (3.92)
身体活動度の局所統計量		
平均	139.38 (5.44)	159.75 (2.96)
歪度	0.06 (0.07)	-0.01 (0.07)

*各平均と標準誤差は、マルチレベルモデルの無条件モデル(unconditional model)により推定された。

具体的には、マルチレベル解析を用い、例えば、「自覚症状 $_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}$ (身体活動度の局所統計量 $_{ij}) + \zeta_{0i} + \varepsilon_{ij}$ 」といったモデルを構築し、その係数(γ_{10})で両者間の関係性を評価した。「自覚症状 $_{ij}$ 」は被験者 i の j 番目の自覚症状(疲労感または不安・抑うつ気分)で、「身体活動度の局所統計量 $_{ij}$ 」は被験者 i の j 番目の身体活動度の局所統計量(平均または歪度)を示す。「 γ_{00} 」は被験者全体の切片で、「 γ_{10} 」は被験者全体の傾き(係数)である(「 ζ_{0i} 」と「 ε_{ij} 」は、それぞれ個人間・個人内残差)。

高齢者群と対照群の比較：高齢者群と健常大学生群で、EMAによる自覚症状と客観的外的基準(身体活動度の局所統計量)の間の関連性が両群で共通しているかを検討した。具体的には、上記のマルチレベルモデルに両群の属性をカテゴリ変数として考慮したモデルを構築した。

4. 研究成果

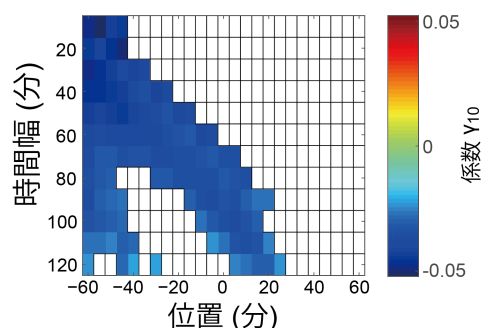
(1) EMAによる自覚症状と身体活動度に関する基礎統計

EMAによる自覚症状とEMA記録周辺1時間の身体活動度の局所統計量は、両群間で疲労感($t(29) = -2.54, p = 0.017$)以外に有意な差は認められなかった(表1)。

(2) EMAによる自覚症状と身体活動度との関係

自覚症状評価の妥当性の検討として身体活動度の平均値・歪度を外的基準とし各自覚症状との関連を解析したところ、両群におい

A 高齢者群



B 対照群

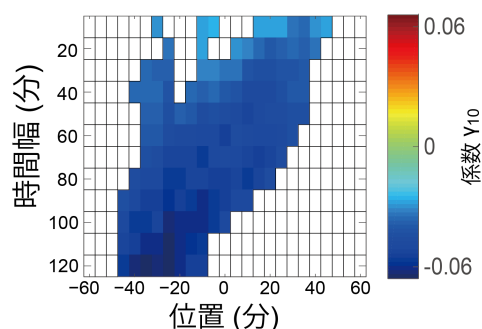


図1 (A): 高齢者群における抑うつ気分と身体活動度の局所統計量(平均)の関係。各セルは局所統計量を算出するために用いたEMA記録周辺の位置と時間幅を表す。各セルの色は、抑うつ気分と身体活動度の局所統計量の間を表現するマルチレベルモデルの係数(γ_{10})であり、その係数が有意であった場合のみ色として表している。(B):(A)と同様の設定における対照群(健常大学生群)の結果。

て、EMAによる抑うつ気分と広い時間幅・位置での身体活動度の局所平均に有意な関連が見られた(図1)。一方で身体活動度の局所歪度については、高齢者群において一部の時間幅・位置での抑うつ気分との関連が認められた。EMAにより記録された抑うつ気分の前後1時間で計算された身体活動度の局所統計量との関係を表2に示す。

(3) EMAによる自覚症状と身体活動度との関係における両群の比較

EMAによる自覚症状と身体活動度の局所統計量の間における高齢者群と対照群の差は認められず、これらの関係が両群で共通していることが明らかとなった(表2)。

以上の結果から、EMAにより記録された抑うつ気分の変化は客観的指標である身体活動パターンが反映されていることが明らかとなり、身体症状や心理状態を客観的かつ正確に評価できるツールとしてのEMAの受

表 2 EMA による抑うつ気分と身体活動度の局所統計量との関係

	高齢者群		対照群		両群の差	
	係数 (標準誤差)	P値	係数 (標準誤差)	P値	F値	P値
平均						
切片 (γ_{00})	38.75 (4.79)	< 0.01	48.37 (3.53)	< 0.01	$F_{1,29} = 1.56$	0.22
局所平均の係数 (γ_{10})	- 0.04 (0.02)	0.03	- 0.06 (0.02)	< 0.01	$F_{1,453} = 0.25$	0.62
歪度						
切片 (γ_{00})	33.71 (4.21)	< 0.01	39.47 (2.27)	< 0.01	$F_{1,29} = 1.29$	0.27
局所歪度の係数 (γ_{10})	2.39 (0.92)	< 0.01	2.62 (1.65)	0.11	$F_{1,453} = 0.16$	0.69

*この表の結果は、EMA により記録された抑うつ気分の前後 1 時間で計算された身体活動度の局所統計量に基づいている。

当性が示された。また、これらの関係は健康な大学生に比べ、統計的に共通していることが確認でき、高齢者における EMA の応用可能性が確認できた。一方、高齢者の精神的健康や要因の個人内（縦断的）変化、またそれらの関連性、因果性を多面的かつ詳細に検討するためには、今後、身体活動度以外の客観的外的基準の指標（例：心拍関連指標、社会環境的要因）も検討していく必要があると考えられる。

本研究は、これまで EMA を用いた研究が十分に実施されていない高齢者において、その妥当性を検討した。具体的には、EMA の記録と想起による方法の記録とを比較し、想起によるバイアスの側面から EMA の妥当性を明らかにしてきた先行研究と比べ、本研究では、客観的外的基準の指標として身体活動度を考慮することで、自覚症状の自己報告における EMA の妥当性を新たな観点から検証することができた。こうした検証により高齢者における EMA の妥当性が確認できたことで、高齢者を取り巻く心理的・身体的・社会環境的要因といった健康関連情報を客観的かつ正確に評価しうるツールを提供できると考えられる。また、その要因間の関係性や因果性を日常生活下で取得されたデータを用いて確認できれば、EMA を用いて日々の精神的健康に関連する自覚症状や関連要因を総合的に記録・評価することで、高齢者の心身の健康保持・増進の対策づくりや精神疾患の早期発見に貢献できる可能性があると考えられる。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 2 件）

Kim J, Nakamura T, Yamamoto Y. A momentary biomarker for depressive mood. *In Silico Pharmacology*, 4: 4, doi:

10.1186/s40203-016-0017-6, 2016.（査読有り）

Kim J, Nakamura T, Kikuchi H, Yoshiuchi K, Sasaki T, Yamamoto Y. Covariation of depressive mood and spontaneous physical activity in major depressive disorder: Towards continuous monitoring of depressive mood. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 19: 1347-1355, doi: 10.1109/JBHI.2015.2440764, 2015.（査読有り）

〔学会発表〕（計 3 件）

金鎮赫，菊地裕絵，安藤哲也，中村亨，山本義春．身体活動度を用いた自覚症状評価法における心理行動学的妥当性の検証．第 127 回日本心身医学会関東地方会，東邦大学医療センター，東京，2016 年 2 月．

Kim J. Capturing real-time data in natural environment: the utility of ecological momentary assessment. Dong-A University, Busan, Korea, November 2015.

Kim J, Togo F, Shimura H, Yasunaga A, Nakamura T, Yoshiuchi K, Yamamoto Y. Associations between spontaneous physical activity and mood states in older adults: an ambulatory assessment approach in daily life. The 4th Biennial Conference of Ambulatory Assessment, State College, Pennsylvania, USA, June 2015.

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕
○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕

国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所心身医学研究部：
<http://www.ncnp.go.jp/nimh/shinshin/kimpr.jp.html>

東京大学大学院教育学研究科身体教育学
コース：<http://www.p.u-tokyo.ac.jp/~tkweb/>

6．研究組織

(1) 研究代表者

金 鎮赫 (Kim, Jinhyuk)

国立精神・神経医療研究センター・精神保健研究所心身医学研究部・流動研究員

研究者番号：00735095