外出規制が孤独感・不安・抑うつに及ぼす影響^{1,2}

——日本在住者を対象とした縦断的研究——

杉山 翔吾 廣康 衣里紗 まり 野村 圭史³ 東京大学 林 正道⁴ 大阪大学
四本 裕子 東京大学

Longitudinal evaluation of the impact of the COVID-19-associated confinement on loneliness, anxiety, and sleep in a Japanese population

Shogo Sugiyama, Elisa M. Gallego Hiroyasu, Keishi Nomura (University of Tokyo),
Masamichi J. Hayashi (Osaka University), and Yuko Yotsumoto (University of Tokyo)

The COVID-19 pandemic in 2020 has threatened people's health and drastically changed their lifestyles. An international collaborative study, Time Social Distancing (TSD), was launched to investigate the effects of the COVID-19 lockdown on time perception and psychological states. The present study obtained longitudinal data from 108 Japanese people in their 20s to 60s over three sessions to investigate how people's loneliness, anxiety, and sleep hygiene changed during confinement, and whether age affected these changes. The sessions took place during the confinement, ten days after the confinement, and four months after the confinement. The latent curve models showed that loneliness gradually increased throughout the experiment, while anxiety decreased. Sleep quality and chronotype did not change over time. The baseline of loneliness and anxiety/depression decreased with age, and there was a slight tendency to become more morning-oriented. The effect of age on sleep quality was not confirmed. Autoregressive cross-lag modeling suggested that the interaction between chronotype and the other three variables was small and the changes of loneliness and sleep quality may precede that of anxiety.

Key words: COVID-19, loneliness, anxiety, sleep.

The Japanese Journal of Psychology

2021, Vol. 92, No. 5, pp. 397-407

<https://doi.org/10.4992/jjpsy.92.20081>

2019 年に発生が確認された COVID-19（新型コロナウイルス感染症）は、2021 年現在でも収束する気配を見せず、世界中を混乱させている。WHO が感染拡大防止策として外出規制や社会的距離の確保を取りあげて以来（World Health Organization, 2020）、世界各地

で国家主導の外出規制が実施されている。このような大規模感染症は身体的な健康を損なうのみならず、感染拡大に伴う外出規制を介して、人々の心理状態にも大きな影響を及ぼすと予想される。実際に流行初期の中国で心理状態の悪化が報告され（Cao et al., 2020; Duan & Zhu, 2020）、以降今日に至るまで、幸福感や睡眠の状態、行動実験課題など様々な領域に関して、外出規制の影響が世界中で研究されている（Barrios, & Hochberg, 2020; Luchetti et al., 2020; Martínez-de-Quel, Suárez-Iglesias, López-Flores, & Pérez, 2021; Sinha, Pande, & Sinha, 2020）。

本研究は、感染の拡大及び外出規制の徹底が人々の時間知覚や心理状態におよぼす影響を多角的に調査するべく進行中のプロジェクトである、国際共同研究 Time Social Distancing（以下、TSD とする；<https://brainthemind.com/covid19/>）の一環として行われた。外出規制による行動様式の変化は、孤独感などの心理状態のみならず、人の概日リズムやリスク認知にまで

Correspondence concerning this article should be sent to: Yuko Yotsumoto, Graduate School of Arts and Sciences, University of Tokyo, Komaba, Meguro-ku, Tokyo 153-0041, Japan. (E-mail: cyuko@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

¹ 本研究は国際研究プロジェクト Time Social Distancing の一環として実施された。

² 取得した人口統計学的変数（付録 1）、実際に用いた UCLA 孤独感尺度（付録 2）、実際に用いた簡易版朝型夜型質問紙（付録 3）、自己回帰クロスラグモデルの推定値一覧（付録 4）を、J-STAGE の電子付録に記載した。

³ 日本学術振興会（Japan Society for the Promotion of Science）特別研究員 DC1

⁴ 情報通信研究機構（National Institute of Information and Communications Technology）

影響しうる (Morin, Carrier, Bastien, & Godbout, 2020; Wise, Zbozinek, Michelini, & Hagan, 2020)。TSD の研究対象は時間知覚や作業記憶、計算処理、と多岐にわたり、いくつかのセッションにわたって種々の行動実験や質問紙調査をオンラインで実施することで、外出規制下における縦断データの取得を世界規模で実現した。本研究では、それらの中でもとりわけ、日本在住者の孤独感、不安・抑うつ、睡眠の 3 要素に着目した。これら 3 要素は人々の所属する社会的ネットワークの数や性質と深く関わりを持つことが知られており (George, Blazer, Hughes, & Fowler, 1989; de Jong Gierveld, Van Tilburg, & Dykstra, 2006; Kent, Uchino, Cribbet, Bowen, & Smith, 2015)、外出規制による社会の変動を反映すると考えられる。

孤独感、不安・抑うつ、睡眠は相互に関連しあっている。孤独感と抑うつはしばしば共起し、強い正の相関を持つ (Weeks, Michela, Peplau, & Bragg, 1980) ほか、うつ病の典型的な症例に睡眠障害があげられる (Riemann, Berger, & Voderholzer, 2001)。また、いわゆる朝型や夜型などの個人的な概日リズムの指向性を表す指標としてクロノタイプが知られているが、多くのうつ病患者のクロノタイプは夜型である (Drennan, Klauber, Kripke, & Goyette, 1991)。

加えて、これらの変数と年齢の関係も研究されている。孤独感と年齢の間には非線形な U 字型の関係がある (Victor & Yang, 2012)。高齢になるほど不安は減少し (中里・下仲, 1989)、クロノタイプは朝型になる傾向がある (石原他, 1986; Paine, Gander, & Travier, 2006)。

COVID-19 の感染拡大を受けた外出規制がこれらの心理変数に与える影響も既に研究が始まっており、年齢に応じた孤独感の経時的変動や (Luchetti et al., 2020)、健康に関する不安の経時的な減少 (Mertens, Duijndam, Lodder, & Smeets, 2020) のほか、睡眠の質の低下やクロノタイプの夜型への遷移などが報告されている (Robillard et al., 2021; Sinha et al., 2020)。しかし、こうした研究の多くが実施されている海外諸国とは異なり、日本の外出規制は法的な強制ではなく個々人の自発的な協力を喚起するに留まる “mild lockdown” と呼ばれる状態であるため (Yamamoto, Uchiumi, Suzuki, Yoshimoto, & Murillo-Rodriguez, 2020)、海外諸国の知見が日本においても当てはまるとは限らない。こうした日本特有の外出規制による心理的影響の研究は十分になされておらず、とりわけ数ヶ月という長い期間にわたって心理変数間の相互作用を縦断的に解析した研究はほとんど存在しない。

本研究では、同一参加者に対し複数セッションにわたって行われた質問紙調査に基づき、各変数の経時的な変動および変数間の相互作用を解析した。あわせて、それら心理変数が受ける影響が年齢によって異なるか

どうか検証した。COVID-19 以前の先行研究に基づけば、孤独感、不安、睡眠の質、クロノタイプはそれぞれ互いに症状の程度を強め合う方向に作用しあうと予想され、また年齢が上がるほど不安は減少し、クロノタイプは朝型に移行すると考えられる。加えて、外出規制という社会状況の大規模な変化に鑑みると、各心理変数にはなんらかの経時的な変動が生じると予想される。しかし、過去に類を見ない未曾有の事態に際して行われた研究であり、また実験開始当初は COVID-19 を踏まえた研究はほとんど存在しなかったことから、仮説には効果の具体的な方向までは含まれておらず、その意味で本研究は探索的な研究のひとつである。

方 法

参加者と実験手続き 実験は全体で 3 つのセッションから構成され、セッション 1 は緊急事態宣言発出中の約 30 日間 (4/29—5/26)、セッション 2 は緊急事態宣言解除後 10 日経過してからの約 30 日間 (6/8—7/7)、セッション 3 は宣言解除後 4 ヶ月弱経過してからの約 30 日間 (9/23—10/23) に実施された。

自宅にコンピュータを所持しており、かつタイピングが可能で 20 代から 60 代の東京在住者を対象に、外部の人材派遣サービスを利用して参加者を募った。セッション 1 には男性 52 名、女性 56 名の計 108 名 (20 代 22 名、30 代 21 名、40 代 24 名、50 代 25 名、60 代 16 名) が参加した。実験は反復測定デザインで行われ、108 名のうちセッション 2 には男性 49 名、女性 50 名の計 99 名 (20 代 18 名、30 代 19 名、40 代 22 名、50 代 24 名、60 代 16 名) が、セッション 3 には男性 49 名、女性 47 名の計 95 名 (20 代 17 名、30 代 18 名、40 代 21 名、50 代 23 名、60 代 16 名) が続けて参加した。平均年齢と SD については、セッション 1 では平均年齢 = 43.4 歳、SD = 12.6 歳、セッション 2 では平均年齢 = 44.2 歳、SD = 12.5 歳、セッション 3 では平均年齢 = 44.3 歳、SD = 12.5 歳であった。また、その他の取得した人口統計学的変数については付録 1 に記載した。

実験は Gorilla Experiment Builder (<https://gorilla.sc/>) というオンライン実験環境構築サービスを利用して行われ (Anwyl-Irvine, Massoné, Flitton, Kirkham, & Evershed, 2019)、参加者は自身のコンピュータを用いて実験に参加した。実験には本研究で用いた質問紙のほかにも複数の行動実験や質問紙が含まれており、聴覚刺激を用いる実験も存在するため、コンピュータは正常に音が出ることが求められた。各実験は連続して行った場合は約 3 時間弱の時間を要するが、本研究に用いた質問紙調査は全体の冒頭で行われ、また各質問紙への回答時間はおよそ 2 分程度であった。休憩は自由に取ることができ、複数日にまたがった参加も可能

とした。

なお、同様のデータは他国からも取得したが、本研究では日本のデータのみに限定して解析を行った。

実験は東京大学研究倫理委員会の承認のもとで行われた（#705-3）。全ての参加者は実験参加に同意する旨をオンライン実験用サイトで明示した後に実験に参加し、終了後には謝金を支払われた。

質問紙 本研究は国際共同研究 TSD の一環であるため、用いた質問紙の種類および版は全て TSD での採択に準拠した。採択された質問紙の中には最新でない版も含まれており、とりわけ邦訳の存在しないものについては、実験者が翻訳を行った。

孤独感とは UCLA 孤独感尺度初版（Russell, Peplau, & Ferguson, 1978）を用いて測定した。全体で 20 項目からなり、参加者には 4 件法で回答を求めた。合計スコアの最小値は 0、最大値は 60 であり、値が大きいほど孤独感の程度が大きいことを示す。ただし、初版の邦訳は存在が確認できなかったため、全 20 項目のうち改訂版 UCLA 孤独感尺度（Russell, Peplau, & Cutrona, 1980）に引き継がれた 10 項目は工藤・西川（1983）による邦訳を引用し、残る 10 項目は実験者が翻訳を行った（付録 2）。

不安・抑うつは Hospital Anxiety and Depression Scale（以下、HAD 尺度とする；Zigmond & Snaith, 1983 北村訳 1993）を用いて測定した。不安、抑うつに関する項目がそれぞれ 7 つずつの計 14 項目からなり、回答は 4 件法で求めた。合計スコアの最小値は 0、最大値は 42 であり、値が大きいほど不安や抑うつの程度が強いことを示す。HAD 尺度は元々身体症状のある外来患者の不安や抑うつを迅速に測定するために開発された質問紙であるが、八田他（1998）は一般の女性就労者および女子学生を対象に HAD 尺度の信頼性と妥当性を検討している。本研究は主としてスコアの経時的変動に着目しているため、この尺度の利用は妥当であると判断した。

睡眠の質は Buysse et al.（1991）の Pittsburgh Sleep Quality Index（以下、PSQI とする）の邦訳（土井・蓑輪・内山・大川, 1998）を用いて測定した。ただし、本研究ではセッション 1 と 2 の間隔が最短で 10 日間と短く、過去 1 ヶ月の状況を問う本来の PSQI では睡眠状態の変化を十分にとらえることができないため、全て過去 1 週間の状況を問うように質問文を変更した。通常の PSQI は全体で 9 項目からなり、選択式の問いは全て 4 件法である。合計スコアの最小値は 0、最大値は 21 であり、5 点以下は睡眠障害なし、6 点から 8 点は軽度の睡眠障害、9 点以上は高度の睡眠障害と分類される。測定ではそれらに加えて、同居しているルームメイトの視点から見た参加者の睡眠状況も質問に追加したが、本研究の解析には用いなかった。

クロノタイプは朝型夜型質問紙（Morningness-

Eveningness Questionnaire; Horne, & Östberg, 1976）の本多他（1995）による邦訳から、全 19 項目のうち 5 項目（問 1, 2, 7, 18, 19）を用いて測定した。質問と回答の形式は付録 3 に示した。本研究では Adan & Almirall（1991）が作成した簡易版朝型夜型質問紙を参考にして質問文を選定したが、問 10 ではなく問 2 を使用した点で異なっている。しかし、問 2 は好ましい入眠時間を、問 10 は眠気を感じる時間を問う点で近い要素を測定しており、スコアの計算方法や解釈も同じであることから、本尺度には Adan & Almirall（1991）に準ずる妥当性および信頼性があると判断した。本質問紙ではスコアが高いほど朝型の傾向が強いと判断され、一般には合計スコアの最小値は 0、最大値は 25 である。ただし、問 18 の回答の取得方法に不備が存在し、解析には用いなかったため、合計スコアの最小値は 3、最大値は 20 となった。

以上に加え、直近 1 週間に外出した時間の合計値と、回答時から見て 1 年前の同時期における 1 週間に外出した時間の合計値とを、各セッションで取得した。

統計解析 解析は全てフリーの統計ソフトである R version 3.6.3（R Core Team, 2020）を用いて行った。潜在曲線モデルおよび自己回帰クロスラグモデルの解析には、lavaan version 0.6.7（Rosseel, 2012）パッケージを用いた。

セッション 1 から 2 では 9 名の、セッション 2 から 3 では 4 名の参加者がドロップアウトした。データの欠測パターンについて、Little（1998）の MCAR テストを行ったところ、欠測が MCAR であるという帰無仮説は棄却された（ $\chi^2(18) = 32.21, p = .021$ ）。したがって欠測パターンは MAR ないし MNAR であることが示唆されたため、モデルの推定には多重代入法を使用し、擬似完全データセット数は 20 とした（豊田, 2014）。潜在曲線モデルは単変量の解析だが、解析対象の質問紙スコアに加え、残る 3 つの質問紙スコアをつねに補助変数として組み込むことで、欠測データを補った。

また、PSQI の項目ごとの回答の一部に明らかな誤答が存在し（例：過去 1 週間の睡眠時間が 0）、これらは欠測とみなした。オンライン実験でのデフォルト値がそのまま提出されたことによる誤答と考えられ、かつ MCAR テストも棄却されなかったため（ $\chi^2(15) = 8.54, p = .90$ ）、欠測はランダムに発生したと判断し、平均値を単代入することでデータを補った。

PSQI データの補完後、変数間の相関係数をペアワイズ除去法によって計算した。

はじめに線形階層モデルの一種である潜在曲線モデルを用いて単変量解析を行った。本研究ではセッション 1 の測定日を 0 としたうえで、セッション 2, 3 ではセッション 1 からの平均経過月数を全体の代表値として採用した（Figure 3）。全てのパスを仮定したフル

モデルから開始し、適合度や情報量規準にもとづいて最も良いと考えられるモデルを選択した。年齢以外の観測変数は全て平均 0、分散 1 に標準化した。年齢は効果の解釈を行いやすくするため、中心化して平均を 0 にするのみにとどめた。

なお、時間や年齢から各変数への非線形な影響も考慮し、それぞれ 2 次の項を仮定したモデルも作成したが、いずれも適合度が悪いので解析からは除外した。

また、自己回帰クロスラグモデルにおいて、セッション 3 の孤独感スコアは分散が負で推定された。しかし適合度は良好であり、また負の程度も大きくない ($t = -0.54, p = .59$) ためモデルは有意義であると判断し (豊田, 1998), 分散を 0 以上とする不等式制約をかけた (豊田, 1998, 2014)。

結果

東京における人の移動率、および新規感染者数の発表数と、各セッションとの対応を Figure 1, 2 に示した。Figure 1 は、感染拡大以前を基準としたときの東京における人々の移動率の増減をプロットしたもので、データは Google の Mobility Report にもとづいた (Google LLC, 2021)。これは COVID-19 の影響を調査するべく Google 社が提供しているデータセットであり、Google アカウントのロケーション履歴と現在地送信機能を利用し、各国の各地域における人々の移動状況を示したものである。4 本のグラフはそれぞれ家 (Houses)、娯楽施設 (Recreation)、駅 (Stations)、勤務地 (Workspaces) に対応し、緊急事態宣言の発出されたセッション 1 において、顕著な移動率の減少及び在宅生活者の増大が確認された。また、Figure 2 は東京における新規感染者数を示しており、セッション 3 において感染者数の大幅な減衰が確認された。また、参加者の 1 週間における外出時間の平均値 $\pm SD$ は、1

Figure 1. The Google Mobility Report for Tokyo. Each line shows the mobility trends with respect to residences, recreational facilities, transit stations, and workplaces. The boxes with numbers indicate sessions of the present study.

Table 1
The statistics of each variable

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>skewness</i>	<i>kurtosis</i>
Loneliness S1	39.157	11.822	0.508	-0.404
A & D S1	14.370	5.712	0.155	-0.627
Sleep Quality S1	5.047	2.810	0.871	0.537
Chronotype S1	11.926	3.345	-0.018	-0.681
Loneliness S2	40.566	12.786	0.475	-0.624
A & D S2	13.566	6.136	0.255	-0.522
Sleep Quality S2	5.049	2.513	1.073	0.946
Chronotype S2	11.758	3.734	-0.022	-0.619
Loneliness S3	41.147	13.198	0.533	-0.572
A & D S3	13.221	6.327	0.161	-0.526
Sleep Quality S3	5.011	2.729	0.981	1.005
Chronotype S3	11.768	3.636	-0.127	-0.346

Note. A & D stands for Anxiety and Depression. S stands for Session.

年前の同時期と比べて、セッション 1 では 50.1 ± 26.2 時間から 7.3 ± 6.6 時間に、セッション 2 では 51.6 ± 24.0 時間から 20.5 ± 17.7 時間に、セッション 3 では 48.9 ± 24.4 時間から 26.8 ± 19.7 時間に、それぞれ減少していた (全て $p < .001$)。

各変数の平均、標準偏差、歪度、尖度の一覧を Table 1 に示した。また、変数間の相関は Table 2 に示した。孤独感、不安・抑うつ、睡眠の質にはどの時点でも正の相関が確認されたが、クロノタイプと他の変数間の相関は弱かった。

孤独感についてモデル比較を行い、適合度の慣習的な基準を満たすモデルのうち、もっとも AIC および BIC が小さくなるものを採択した (Figure 3a; SRMR = .030, RMSEA = .072, TLI = .990)。年齢の効果を除いたとき、全体の孤独感スコアは 1 ヶ月ごとに

Figure 2. The number of new cases of infection reported throughout Tokyo. The boxes with numbers indicate sessions of the present study.

Table 2
The correlation matrix between each variable

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Loneliness S1	—											
2. Loneliness S2	.912**	—										
3. Loneliness S3	.839**	.893**	—									
4. A & D S1	.437**	.490**	.399**	—								
5. A & D S2	.565**	.632**	.549**	.735**	—							
6. A & D S3	.581**	.622**	.597**	.624**	.739**	—						
7. Sleep Quality S1	.373**	.357*	.315	.234	.247	.369*	—					
8. Sleep Quality S2	.444**	.476**	.422**	.287	.399**	.436**	.741**	—				
9. Sleep Quality S3	.303	.315	.257	.199	.271	.396**	.627**	.707**	—			
10. Chronotype S1	-.110	-.137	-.120	-.109	-.149	-.079	-.043	-.068	-.018	—		
11. Chronotype S2	-.060	-.098	-.080	-.139	-.202	-.092	.041	-.028	.021	.890	—	
12. Chronotype S3	-.017	-.101	-.108	-.123	-.172	-.083	.113	.051	.010	.881	.886	—

Note. A & D stands for Anxiety and Depression. S stands for Session.

** $p < .01$, * $p < .05$.

Figure 3. The latent curve models for each variable. Significant paths at the 5% level were marked with *. Only loneliness and anxiety/depression showed variation over time, and only loneliness had a significant path coefficient. The effect of age was confirmed in the intercepts of loneliness, anxiety/depression, and chronotype, and the path coefficients were significant for loneliness and anxiety/depression. No path extending from age to slope was found for any of the variables.

あると判断した。クロノタイプの経時的な変化は認められず、実験期間を通じて安定していた。また、年齢が1歳高くなるほどクロノタイプスコアのベースラインは0.010SDだけ上昇しており、年齢が高いほどわずかながら朝型になる傾向が見られたが、このパス係数は統計的に有意ではなかった ($z=1.226, p=.220$)。インドやカナダなどの国々においては、ロックダウン中にクロノタイプが夜型に遷移していたと報告されており (Robillard et al., 2021; Sinha et al., 2020)、これも本研究の結果とは合致しなかった。ただし、本研究のクロノタイプスコアは適切に測定できていない可能性が高く、特定の結論を導くのは難しい。

次いで、変数間の相互作用を検討するため、自己回帰クロスラグモデルを適用した (Figure 4)。全てのパスを仮定したフルモデルからはじめ、係数の絶対値が小さいパスから順に削除し、AICとBICがともに最小となるモデルを選択した。最終的な適合度はどれも基準を満たしていた (AGFI=.953, RMSEA<.001, TLI=1.019)。係数が5%水準で有意でないパスは点線とした。同時点間の変数間には全て残差共分散を仮定したが、簡単のため有意でない残差共分散は Figure 4 から省略した。有意でない残差共分散もふくむ全ての値は付録4に記載した。

全ての変数に強い自己回帰傾向が認められ、ある時点から1時点あとの同じ変数へ伸びるパスはどれも係数が.40を上回っていた。また、クロノタイプから他の3変数へのパスは全てモデル選択の過程で取り除かれた。セッション1から2では孤独感から睡眠の質と不安・抑うつへのパスが、セッション2から3では孤独感と睡眠の質から不安・抑うつへのパスが残された一方で、不安から他の変数へのパスは全て削除された。

考 察

先行研究の示したとおり (Drennan et al., 1991; Kurina et al., 2011; Riemann et al., 2001; Weeks et al., 1980)、孤独感、不安・抑うつ、睡眠の3変数間に正の相関が確認できる一方で、クロノタイプと他の変数の相関は極めて弱かった。

潜在曲線モデルによる単変量解析から、孤独感は経時的に増加傾向であるのに対し、不安・抑うつはやや減少傾向であることが示唆される。また、年齢の効果が有意に確認されたのは孤独感のみで、高齢ほど孤独感は減少する傾向にある。加えて、統計的に有意ではないものの、高齢ほど不安・抑うつは減少し、かつクロノタイプスコアが増加してより朝型になる傾向が示唆されている。

本研究では孤独感の変化は線形であり、実験全体を通じて単調に上昇している。Luchetti et al. (2020) はアメリカにおける縦断研究の結果、孤独感スコアの経時的な変動を認めていない点で本研究と異なっている

が、これは孤独感の尺度を「孤独感を覚える (feeling isolated)」と「社会的つながりの欠如 (unavailable social connections)」に分けた際、前者がU字状の、後者が逆U字状の変化を示した結果、両者が打ち消しあったためである。用いた質問紙が異なるため単純には比較できず、また同様の解析を適用することもできないが、日本においてはこうした相克は存在しないか、もしくは一方が他方に比べてより強く機能した可能性が考えられる。アメリカではロックダウン下でかつて社会的つながりが強く意識された一方、たとえば日本ではそのような効果が起こりえなかったとすれば、結果として孤独感は上昇することになる。ただし、こうした差異は単純な測定時期の違いを反映している可能性がある。本研究が5月から8月にかけて行われた一方で、Luchetti et al. (2020) の調査は1月から4月に行われており、COVID-19に対する世界の情勢は両研究間で大きく異なっている。したがって本研究のみから他国との差異を論じるのは難しく、他の調査研究が待たれる。

不安は実験全体を通じてわずかに減少する傾向が見られたが、統計的に有意な結果ではなく、強い結論を導くことはできない。関連した研究としては、アメリカ在住者の健康に対する不安感が4月から8月にかけて減少したとの報告がある (Mertens et al., 2020)。Mertens et al. (2020) の調査対象は健康という具体的な要素に対する不安であり、HAD尺度が測定する不安症状や抑うつ症状の程度とは厳密には異なるが、重なりあう点もあると考えられ、本研究の結果がある程度妥当であることが示唆される。アメリカで大きな経時的変動が見られた一方、日本では非有意な変化に留まった原因は複数考えられるが、ロックダウンの強制力の差異が一つの要因として寄与した可能性は十分にある。アメリカにおけるロックダウンと比して、日本の外出規制は法的な強制力を持たない弱い制約であり、実際にYamamoto et al. (2020) はこうした日本特有の政策を“mild lockdown”と呼んでいる。Mertens et al. (2020) は測定時期も日本と近く、こうした比較の対象としては妥当性があると思われる。

孤独感と不安・抑うつは共起する症状であるものの、両変数と外出規制の関係を反復測定デザインによって縦断的に調査した研究は未だ数が少なく、とりわけ両変数の平均的な増減傾向が逆行しているという本研究の特徴的な結果は、外出規制下における人の心理状態を調査するうえで重要な意義を持つと考える。ただし既に述べたとおり、不安の変動が非有意である以上、こうした結果が単なるバイアスの問題に過ぎない可能性は否定できない。一部のメタ研究がロックダウンによる孤独感と不安の影響は極めて小さいと報告していることから (Prati & Mancini, 2021)、これらの主張については十分慎重であるべきだと考える。

睡眠に関しては、外出規制下のスペインでは睡眠の問題を抱える人が増えていた一方で (Martínez-de-Quel et al., 2021), インドではクロノタイプの夜型への移行が認められつつも睡眠時間はむしろ増加しているという報告もある (Sinha et al., 2020)。本研究では睡眠の質やクロノタイプの経時的変動は確認されておらず、睡眠の質とクロノタイプのいずれに関しても、他国の研究とは一致しない点が多い。しかし、本研究におけるクロノタイプ調査は質問が 5 項目のみと簡易的で、かつそのうち 1 項目は不備により解析から除外されているため、参加者ごとの適切なクロノタイプ指標を測定できていなかった可能性が高い。インドやカナダにおけるクロノタイプの夜型への遷移は、主として通勤や通学等の社会的・職業的な制約から幾分自由になったことが原因とされており (Robillard et al., 2021; Sinha et al., 2020), 日本においても同様の現象が起きたと考えるのは自然である。しかし、本研究は幅広く参加者をサンプリングしているものの、参加者の職業は調査していないため、こうした仮説の検証は行えない。したがって、クロノタイプについて本研究で特定の結論を導くことは避けたい。

一方で、COVID-19 の拡大以前と以後を比較した研究の多くが睡眠の質の悪化を報告していることから (Martínez-de-Quel et al., 2021; Robillard et al., 2021), 睡眠の質が上昇も減少もせず安定していた点は特筆に値する。この差異についても様々な要因が寄与していると考えられ、例を挙げれば、睡眠の質が孤独感と不安の両方と関与していることから、孤独感と不安の経時的な逆行によって、睡眠の質への影響が打ち消された可能性がある。ただしこれは不安の変動が非有意なものに留まっている以上、決定的な要因であるとは言えない。あるいは、単純に測定時期の違いを反映している可能性も考えられる。Martínez-de-Quel et al. (2021) や Robillard et al. (2020) はロックダウン以前と以後を比較した研究であるため、継続した外出規制のもとで縦断的データを取得した本研究とは、本質的に調査の対象が異なる。したがって、睡眠の質が安定していた理由として、すでにセッション 1 の時点である程度生活のスケジュールが確定してしまっており、以後の測定値との比較があまり意味を持たなかった、というものが考えうる。こうした仮説の妥当性は本研究の結果からは検証できないため、日本においても同様に外出規制以前と以後のデータを比較検討する研究が待たれる。

自己回帰クロスラグモデルによる多変量解析の結果、どの変数にも高い自己回帰係数がみられ、ある時点における変数の値が次の時点における変数の値と強く関連するという自然な予想を裏付けている。加えて、クロノタイプと孤独感、不安、睡眠の質とを繋ぐパスは全てモデル選択の過程で削除されており、潜在曲線

モデルにおいてクロノタイプスコアの経時的な変動が確認されなかった点も考慮すると、クロノタイプスコアは他の変数と相互作用をせず、実験を通じて安定していたと考えられる。うつ病患者ではクロノタイプと低質な睡眠のいずれも抑うつ症状の予測因子となることが知られているほか (Müller, Kundermann, & Cabanel, 2016), 夜型の人ほど睡眠の質が低くなるとされているが (Kabrita, Hajjar-Muça, & Duffy, 2014), 本研究ではクロノタイプスコアと他のスコアは互いに予測因子となっていない。ただし、前述のとおり本研究におけるクロノタイプスコアは信頼性が低いため、なんらかの結論を導くことは困難である。

また、孤独感、不安、睡眠の質は相互に関連し合っているものの、孤独感や睡眠の質が不安の予測因子となりえる一方で、不安は他の 2 変数の予測因子とはなっていない。これは、一般に共起するとされる孤独感と不安、睡眠の低質化について、時間的には孤独感の増大が先行する可能性を示唆する。こうした結果と比較検討できる研究は数が少なく、ここでは問題提起を行うに留めるが、孤独感と不安、睡眠の質の時間的な前後関係が外出規制下に特異的な現象であるのか、あるいはより一般的なメカニズムに基づく現象であるのかは、現時点では不明である。

なお、各変数の経時的な変動は、外出規制だけでなく季節の影響を受けている可能性がある。Rosenthal et al. (1984) が報告した季節性情動障害 (Seasonal Affective Disorder) は一般に秋や冬に抑うつ症状が強まるとされるが、日本では梅雨どきにも冬と同程度まで気分が落ち込むという研究があり (Okawa et al., 1996), さらにこれらの背景として日照時間にもとづく生体リズムが提唱されている点も踏まえると (Takahashi, 1998), 季節的な影響と外出規制の影響は切り離して論じることのできない複雑な問題である。本研究で確認された、孤独感と不安・抑うつの経時的な変動が逆行しているという結果は単純な季節性のみから説明することは難しく、少なからず外出規制の影響は存在すると考えられるが、より厳密な議論のためには今後の継続した縦断データ取得が必要である。

本研究では、孤独感は年齢の増加に伴って単調に減少しており、2 次のモデルは適合しなかった。Victor & Yang (2012) は孤独感と年齢の間に非線形な U 字型の関係が存在すると報告しているが、Luchetti et al. (2020) は COVID-19 拡大に伴う外出規制下において孤独感が年齢の増加とともに減少すると報告しており、本研究の結果は後者と整合する。モデルの複雑さを考えると、2 次以上のモデルが適合しなかったのは単なるサンプルサイズの不十分さが原因である可能性はあるものの、本研究は外出規制という極めて特殊な状況下における研究であるため、Victor & Yang (2012) で報告された関係と異なる結果が得られた可能性もあ

る。また、高齢になるほど不安の測定値が減少し（中里・下仲, 1989）、朝型になるという傾向（石原他, 1986; Paine et al., 2006）は外出規制と無関係に既に報告されており、本研究の妥当性を裏づける。

上のように、年齢は一部の変数の切片には影響を及ぼした一方で、傾きへの影響はどの変数においても確認できない。これは、外出規制による心理状態の経時的な変動は年齢によらずおおむね平等に現れたことを示唆し、高齢者は若年者より外出規制による孤独感の増大を受けやすいとする一般的な言説（American Psychological Association, 2020; Miller, 2020）とは反する。Luchetti et al. (2020) が述べているように、ロックダウンや外出規制の負の影響を受けやすいと仮定されていた社会的集団が、現実には必ずしもそうした単純な想定に沿った影響を受けるわけではないと言える。ただし、本研究の参加者はコンピュータをある程度滞りなく長時間操作できる人に限られており、インターネットに不得手な人々や大きな健康上の問題を抱える人々は実験に参加できていない。したがって、Dahlberg (2021) が指摘するように、オンライン実験というシステムによって高齢者の孤独感が過小評価されている可能性は否定できない。

最後に、本研究の限界として、サンプリングの問題があげられる。本研究は感染拡大以前のデータがないため、統制条件が十分ではなく、真に外出規制の影響を捉えられているかどうかは不明である。また、100人前後というサンプルサイズは自己回帰クロスラグモデルのような構造方程式モデリングを用いるうえで決して大きいとは言えず、推定値のバイアスが存在する。加えて、参加者がコンピュータ所持者に限られていたため、特に高齢者において、サンプリングにバイアスが生じた可能性は否定できない。また、自己回帰クロスラグモデルは変数が4つと比較的多いため、係数の解釈は難しく、単純な因果関係を見出すことはできない。

また、孤独感の尺度として用いた UCLA 孤独感尺度のうち 10 項目は実験者が新たに翻訳したものであり、その信頼性と妥当性は確認できていない。それ以外の邦訳は工藤・西川（1983）によって標準化済みであり、また多くの質問文は平易な文章であることから、翻訳によって測定の意味から大きく逸脱した可能性は小さいと考えられるが、孤独感の測定にバイアスが存在する可能性は否定できない。

本研究は、COVID-19 の急速な拡大にあわせて実施された関係上、探索的なアプローチをとらざるをえなかった。しかしこうした探索的研究の積み重ねによって、今後具体的な仮説やモデルの構築が可能になるであろう。データの取得手段や解析方法に課題は残るが、今後の COVID-19 ないしは類似した大規模社会現象における人々の心理状態を検討するうえで、本研究は数

ある探索的研究のうちのひとつとして重要な意義を持つと考えられる。

結 語

本研究は、COVID-19 感染拡大による外出規制の影響を調査する国際研究プロジェクト Time Social Distancing の一環として行われ、20 代から 60 代の東京在住者約 100 名を対象に、外出規制下における孤独感、不安、睡眠の質、クロノタイプの経時的な変動および変数間の相互作用を検証した。孤独感の実験を通じて徐々に増加した一方で、不安は非有意ながら減少する傾向にあり、また睡眠の質は変動せず安定していた。高齢なほど孤独感や不安のベースラインは減少していたが、睡眠の質には年齢の影響がなかった。いずれの変数についても、年齢は経時的な変動の傾きには寄与しておらず、したがって外出規制の影響は年齢によらずおおむね等しいことが示唆された。なおクロノタイプは経時的な変動はみられず、また年齢が上がるほど朝型に遷移する傾向が見られたが、適切な測定が行えていない可能性が高く、特定の結論を見出すのは避けた。

利益相反

本論文に関して、記載すべき利益相反関連事項はない。

引用文献

- Adan, A., & Almirall, H. (1991). Horne & Östberg morningness-eveningness questionnaire: A reduced scale. *Personality and Individual Differences*, 12, 241–253.
- American Psychological Association. (2020). COVID-19 isn't just a danger to older people's physical health. Retrieved from <https://www.apa.org/news/apa/2020/03/covid-19-danger-physical-health> (February 1, 2021)
- Anwyl-Irvine, A. L., Massoné J., Flitton, A., Kirkham, N. Z., & Evershed, J. K. (2019). Gorilla in our midst: An online behavioral experiment builder. *Behavior Research Methods*, 52, 388–407.
- Barrios, J. M., & Hochberg, Y. V. (2020). *Risk perception through the lens of politics in the time of the COVID-19 Pandemic* (Working Paper 27008). <https://doi.org/10.3386/w27008>
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Hoch, C. C., Yeager, A. L., & Kupfer, D. J. (1991). Quantification of subjective sleep quality in healthy elderly men and women using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). *Sleep*, 14, 331–338.
- Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J., & Zheng, J. (2020). The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Research*, 287 (March), 112934. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112934>

- org/10.1016/j.psychres.2020.112934
- Dahlberg, L. (2021). Loneliness during the COVID-19 pandemic. *Aging and Mental Health*, 25, 1161-1164.
- 土井 由利子・箕輪 眞澄・内山 真・大川 匡子 (1998). ビツバーク睡眠質問票日本語版の作成 精神科治療学, 13, 755-769.
- Drennan, M. D., Klauber, M. R., Kripke, D. F., & Goyette, L. M. (1991). The effects of depression and age on the Horne-Ostberg morningness-eveningness score. *Journal of Affective Disorders*, 23, 93-98.
- Duan, L., & Zhu, G. (2020). Psychological interventions for people affected by the COVID-19 epidemic. *Lancet Psychiatry*, 7, 300-302.
- George, L. K., Blazer, D. G., Hughes, D. C., & Fowler, N. (1989). Social support and the outcome of major depression. *British Journal of Psychiatry*, 154, 478-485.
- Google LLC. (2021). Google COVID-19 Community Mobility Reports. Retrieved from <https://www.google.com/covid19/mobility/> Accessed: 2021/02/01 (February 1, 2021)
- 八田 宏之・東 あかね・八城 博子・小笹 晃太郎・林 恭平・清田 啓介・川井 啓市 (1998). Hospital Anxiety and Depression Scale 日本語版の信頼性と妥当性の検討——女性を対象とした成績——心身医学, 38, 309-315.
- 本多 正喜・鈴木 庄亮・宇部 弘子・城田 陽子・金子 鈴・藤間 邦子・高橋 滋 (1995). 日本語版朝型-夜型質問紙の構成概念妥当性に関する研究——女子学生群を対象として——民族衛生, 61, 139-149.
- Horne, J. A., & Östberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4, 97-110.
- 石原 金由・宮下 彰夫・犬上 牧・福田 一彦・山崎 勝男・宮田 洋 (1986). 日本語版朝型-夜型 (Morningness-Eveningness) 質問紙による調査結果 心理学研究, 57, 87-91.
- de Jong Gierveld, J., Van Tilburg, T., & Dykstra, P. A. (2006). Loneliness and social isolation. In D. Perlman & A. Vangelisti (Eds.), *The Cambridge handbook of personal relationships* (pp. 485-500). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kabrita, C. S., Hajjar-Muça, T. A., & Duffy, J. F. (2014). Predictors of poor sleep quality among Lebanese university students: Association between evening typology, lifestyle behaviors, and sleep habits. *Nature and Science of Sleep*, 6, 11-18.
- Kent, R. G., Uchino, B. N., Cribbet, M. R., Bowen, K., & Smith, T. W. (2015). Social relationships and sleep quality. *Annals of Behavioral Medicine*, 49, 912-917.
- 工藤 力・西川 正之 (1983). 孤独感に関する研究 (I) 実験社会心理学研究, 22, 99-108.
- Kurina, L. M., Knutson, K. L., Hawkey, L. C., Cacioppo, J. T., Lauderdale, D. S., & Ober, C. (2011). Loneliness is associated with sleep fragmentation in a communal society. *Sleep*, 34, 1519-1526.
- Little, R. J. A. (1988). A test of missing completely at random for multivariate data with missing values. *Journal of the American Statistical Association*, 83, 1198-1202.
- Luchetti, M., Lee, J. H., Aschwanden, D., Sesker, A., Strickhouser, J. E., Terracciano, A., & Sutin, A. R. (2020). The trajectory of loneliness in response to COVID-19. *American Psychologist*, 75, 897-908.
- Martínez-de-Quel, Ó., Suárez-Iglesias, D., López-Flores, M., & Pérez, C. A. (2021). Physical activity, dietary habits and sleep quality before and during COVID-19 lockdown: A longitudinal study. *Appetite*, 158, 1-6.
- Mertens, G., Duijndam, S., Lodder, P., & Smeets, T. (2020). *Pandemic panic? Results of a 6-month longitudinal study on fear of COVID-19*. PsyArXiv Preprints. <https://doi.org/10.31234/osf.io/xtu3f>
- Miller, G. (2020). Social distancing prevents infections, but it can have unintended consequences. *Science*. Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.1126/science.abb7506>
- Morin, C. M., Carrier, J., Bastien, C., & Godbout, R. (2020). Sleep and circadian rhythm in response to the COVID-19 pandemic. *Canadian Sleep and Circadian Network*, 111, 654-657.
- Müller, M. J., Kundermann, B., & Cabanel, N. (2016). Eveningness and poor sleep quality independently contribute to self-reported depression severity in psychiatric inpatients with affective disorder. *Nordic Journal of Psychiatry*, 70, 329-334.
- 中里 克治・下仲 順子 (1989). 成人前期から老年期にいたる不安の年齢変化 教育心理学研究, 37, 172-178.
- Okawa, M., Shirakawa, S., Uchiyama, M., Oguri, M., Kohsaka, M., Mishima, K., ... Takahashi, K. (1996). Seasonal variation of mood and behaviour in a healthy middle-aged population in Japan. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 94, 211-216.
- Paine, S. J., Gander, P. H., & Travier, N. (2006). The epidemiology of morningness/eveningness: Influence of age, gender, ethnicity, and socioeconomic factors in adults (30-49 years). *Journal of Biological Rhythms*, 21, 68-76.
- Prati, G., & Mancini, A. D. (2021). The psychological impact of COVID-19 Pandemic lockdowns: A review and meta-analysis of longitudinal studies and natural experiments. *Psychological Medicine*, 51, 201-211.
- R Core Team. (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Retrieved from <https://www.R-project.org/> (February 1, 2021)
- Riemann, D., Berger, M., & Voderholzer, U. (2001). Sleep and depression - Results from psychobiological studies: An overview. *Biological Psychology*, 57, 67-103.
- Robillard, R., Dion, K., Pennestri, M. H., Solomonova, E., Lee, E., Saad, M., ... Kendzerska, T. (2021). Profiles of sleep changes during the COVID - 19 pandemic: Demographic, behavioural and psychological factors. *Journal of Sleep Research*, 30 (1), e13231. <https://doi.org/10.1111/jsr.13231>

- Rosenthal, N. E., Sack, D. A., Gillin, J. C., Lewy, A. J., Goodwin, F. K., Davenport, Y., ... Wehr, T. A. (1984). Seasonal affective disorder: A description of the syndrome and preliminary findings with light therapy. *Archives of General Psychiatry*, 41 (1), 72–80.
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48 (2), 1–36. <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02>
- Russell, D., Peplau, L. A., & Cutrona, C. E. (1980). The revised UCLA Loneliness Scale: Concurrent and discriminant validity evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 472–480.
- Russell, D., Peplau, L., & Ferguson, M. (1978). Developing measures of loneliness. *Journal of Personality*, 48, 290–294.
- Sinha, M., Pande, B., & Sinha, R. (2020). Impact of COVID-19 lockdown on sleep-wake schedule and associated lifestyle related behavior: A national survey. *Journal of Public Health Research*, 9, 239–245.
- Takahashi, K. (1998). Rhythm disorders: Seasonal affective disorders and sleep-wake rhythm disorders. *Japanese Journal of Psychosomatic Medicine*, 38, 169–178.
- 豊田 秀樹 (1998). 共分散構造分析「疑問編」——構造方程式モデリング—— 朝倉書店
- 豊田 秀樹 (2014). 共分散構造分析「R 編」——構造方程式モデリング—— 東京図書
- Victor, C. R., & Yang, K. (2012). The prevalence of loneliness among adults: A case study of the United Kingdom. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 146, 85–104.
- Weeks, D. G., Michela, J. L., Peplau, L. A., & Bragg, M. E. (1980). Relation between loneliness and depression: A structural equation analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1238–1244.
- Wise, T., Zbozinek, T. D., Michelini, G., Hagan, C. C., & Mobbs, D. (2020). Changes in risk perception and self-reported protective behaviour during the first week of the COVID-19 pandemic in the United States. *Royal Society Open Science*, 7 (9), 200742. <https://doi.org/10.1098/rsos.200742>
- World Health Organization. (2020). Considerations for quarantine of individuals in the context of containment for coronavirus disease (COVID-19). Retrieved from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331497/WHO-2019-nCoV-IHR_Quarantine-2020.2-eng.pdf (February 1, 2014)
- Yamamoto, T., Uchiumi, C., Suzuki, N., Yoshimoto, J., & Murillo-Rodriguez, E. (2020). The psychological impact of “mild lockdown” in Japan during the COVID-19 pandemic: A nationwide survey under a declared state of emergency. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (24), 9382. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249382>
- Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67, 361–370.
- (ジグモンド, A. S.・スナイス, R. P. 北村 俊則 (訳) (1993). Hospital Anxiety and Depression scale (HAD 尺度) 精神科診断学, 4, 371–372.
- 2021. 2. 27 受稿, 2021. 7. 10 受理 ——