COVID－19 パンデミックでの若者の感情的・行動的反応への一般流動性知能の関与

澤　口　　俊　之

Contributions of General Fluid Intelligence on Mental Responses and Behavioral Coping in Young Adults during COVID－19 Pandemic

SAWAGUCHI Toshiyuki

キーワード：流動性知能、コロナ禍、若年成人、精神健康、行動規範

１．はじめに

本研究の目的は、広範な危機的状況に伴う感情的反応と行動的対処に対する知能の寄与の一端を若年成人において明らかにすることにあった。特に、知能の進化的本質（諸環境への能動的適応）を踏まえ、そのような状況には知能が相応に関与するはずである、という進化生態学的／進化脳科学的な仮説を検証することを重視した。

ヒトでの「広範な危機的状況」は実験的に作れるものではない。大規模な地震や豪雨などの自然災害は非実験的な危機的状況と言えるが、現代社会では政府や自治体などを含めた他者（同様の危機リスクが無いか希薄）からの援助・支援が入ることが通常という要素と危機リスクの個人差が当然ながら伴う。こうした諸要素がほとんど介入しなかった状況として稀有なのが、近年の感染的パンデミック、すなわち重症急性呼吸器症候群コロナウイルス２（SARS-CoV-2）によって引き起こされた新型コロナウイルス感染症（COVID－19）パンデミックである（以下、COVID－19パンデミックと表記）。

SARS-CoV-2は変異性が強いせいもあって、本稿の執筆時（2025年末）でもCOVID－19は続いているが、世界保健機関（WHO）を含めた医科学的評価・宣言では、COVID－19パンデミックは2020年３月11日から2023年５月５日の約３年２か月間である。この期間で大きく危惧されたのは、１）感染の拡大や感染率・死亡率などの医学的・疫学的問題、２）それらの問題を低減するための３密回避などの行動規範とその遵守、そして、３）抑うつ（depression）や不安（anxiety）などのネガティブな精神健康である（e.g., Evans et al. 2021）。その一方で、このパンデミックにおける知的・認知的関与を主題にした研究はごく少ない（例外的な例として，Xie et al. 2020）。

今回のパンデミックに匹敵する状況が進化的タイムスケールで過去に起きたかどうかは、方法論的制約もあって明確ではないが、感染症拡大が人類の進化過程において何度か起きてきたことはいくつかの研究で示されている（e.g., Dominguez-Andres et al. 2019）。これらの研究は、感染症の本質上、人類の免疫系とその進化を主に問題にしてきており、知的・認知的要素に関する問題は主要テーマとして扱われてこなかった。しかし、適応進化を本質とする知能・認知機能

がこの種の危機的状況において相当な役割を果たしてきたことは十分に推測できることである。

こうした進化的観点とは別ではあるが、COVID－19パンデミックでの知的・認知的関与を調査した研究は、先述のように、少ないながらもある。代表的なのは、米国での850人規模の調査研究である（Xie et al. 2020)。この研究では、COVID－19パンデミックでの社会的距離確保の遵守が公衆衛生システムにおける重大な課題であるという認識のもとに、合理的意思決定に深く関わるワーキングメモリと社会的距離確保の遵守度との関係を調べ、ワーキングメモリ能力が高い人ほど、社会的距離の確保の利点を認識し、その推奨ガイドラインを遵守する可能性が高いことを明らかにした。この研究は、公衆衛生的な危機を緩和する戦略を開発する上での認知的アプローチの重要性を強調するものであるが、「広範な危機的状況における知的・認知的関与」を端的に示しており、進化生態学的予想とも概ね合致する。

本研究の目的はかなり独特なせいもあって、研究の背景をやや長く記述したが、COVID－19パンデミックという稀有な危機的状況での感情的反応と行動的対処に対する知能の寄与をその有無を含めて調査解析することは、今後の同様な状況における対処法・戦略の考案・設定のみならず、人類脳進化や知能の本質を理解する上でも重要だと考える。

なお、本研究では、知能として一般流動性知能（general fluid intelligence、Gf）を採用した（ｇ因子、一般知能ｇ、一般認知能力などとも呼ばれるが、これらはほぼ同義である)。この知能はワーキングメモリと脳レベルで深く関係しつつ（Kuwajima and Sawaguchi 2010)、「人間として最も重要な知能」とされており（e.g., Gottfredson 1998)、本研究目的には適切な知能である。対象者としては、状況・環境による精神的影響を受けやすく脳的に未成熟な（Deoni et al 2015）20代前半の若年成人を選択した。

２．方法

２．１　参加者と変数（質問項目・GF）

COVID－19パンデミックの期間に武蔵野学院大学に入学／在籍した日本の若年成人（i.e., 大学生）計139名が参加者となった（年齢、21.2 ± 1.2 (SD) 歳)。調査した学年は２年生ないし３年生で、調査年は2021～2024年だった（1参加者当たり１回の調査)。これらの参加者は通常、１群として扱ったが、必要に応じて「前期」と「後期」の２群に分けた（前期、調査年2021～2022年、59名；後期、調査年2023年～2024年、80名)。参加者には文書で承認を得て、Code of Ethics of the World Medical Association, Declaration of Helsinki（Rickham 1964）のガイドラインに従って行なった。

参加者にはCOVID－19パンデミックに関する10項目の質問を、授業的な質問と分けるために「アンケート」として行った。この際には、当該パンデミックのみの質問によるバイアス的返答を制御するために、パンデミックとは無関係な多数の項目（約100項目）の中に、関係項目を織り交ぜた。本研究での質問は次の通りであった（紙面の関係で、やや短縮しrating 1 - 5の表記を不記載；末尾のカッコ内は本論文での略記)：

１．コロナ禍のせいで授業がリモートに変更されたことが不満でしたか？（不満）
２．コロナ感染対策での３密（密閉，密集，密接）を避けるようにしてきましたか？（密）
３．コロナ感染対策での社会的距離を保つようにしてしきましたか？（距離）
４．コロナ禍によって不安になりましたか？（不安）
５．コロナ禍によって憂鬱になりましたか？（憂鬱）

6．コロナ禍によって孤独になりましたか？（孤独）
7．コロナのワクチン接種（副反応や後遺症を含む）は不安でしたか？（ワクチン）
8．コロナパンデミック後の社会に不安を感じますか？（後不安）
9．コロナパンデミック後の社会は良くなると思いますか？（後良）
10．コロナ関係の陰謀論（何らかの組織が意図的に拡散したなど）を信じますか？（陰謀）

これらの質問への回答は、1～5までのrating方式にし、「rating 3」が「どちらでもない」等のニュートラル評価に統一し、1と2をネガティブ評価（例；1.とても不満、2.かなり不満)、4と5をそれらの対的逆評価とした（4.あまり不満ではなかった、5.全く不満ではなかった)。

各参加者の一般流動性知能Gfは、CFIT (Cattell's Culture Fair Test；Cattell, 1967、Horn and Cattell 1966）で測定した。CFITは4つのサブテストがあり（Series、Classifications、Matrices、Conditions)、それぞれ異なった知的要素を評価するので、必要に応じて各サブテストの成績も変数として採用した。なお、上記項目（質問）に回答してもサブテストの一部をしなかったり中途放棄したりした参加者がいたので、データ数は解析によって多少異なることを断っておきたい。

2．2　統計手法

統計解析は、主にカイ二乗検定（χ^2検定)、t-検定、そして重回帰分析を使用した。t-検定で2群間の分散に有意差があった場合、Aspin-Welch 法で補正した。重回帰分析では冗長性を避けるため、Step-Wise法によってbest-fitを算出して統計値を最適化した。効果量はHedges' gを採用した。統計解析はPasMit（著者自作のアプリ）で行なった。

3．結果

3．1　各項目の有意性

まず、各項目の有意性を解析した。COVID－19パンデミックは未曽有なことであり、本研究の問題意識・仮説に関係する先行研究は上記のようにほとんどない一方で、パンデミックによって精神健康が悪化したという調査研究はかなりある（e.g., Evans et al. 2021)。しかしながら、例えば、パンデックで不安になった若者とそうでない若者の比などの有意差を検証した調査研究は見当たらない（比率を提示しただけの調査がほとんど)。そこで、質問項目ごとに有意差の有無を1サンプルχ^2検定で解析した（表1)。

表1　質問項目とrating（1+2 vs. 3+4）の有意差（1サンプルχ^2検定）

項目	Rating1＋2（%）	Rating 4＋5(%)	P値	結果の略記
不満	18.6	61.0	＜ 0.001	授業不満、大
密	10.3	50.0	＜ 0.001	3密避けた、多
距離	11.9	45.8	＜ 0.001	社会的距離保った、多
不安	37.3	22.0	0.673	不安になった、有意差なし
憂鬱	18.6	49.2	＜ 0.001	憂鬱にならなかった、多
孤独	13.6	69.5	＜ 0.001	孤独にならなかった、多
ワクチン	28.8	37.3	＜ 0.05	ワクチン接種不安なかった、多
後不安	30.5	23.7	＜ 0.05	今後の社会に不安、多
後良	49.2	11.9	＜ 0.01	社会は今後悪くなる、多
陰謀	62.7	8.5	＜ 0.001	陰謀を信じた、少

なお、これらの項目の有意差は調査年で分けた「前期」と「後期」で統計的に同様だったが、一部の項目では両期で統計的に有意な違いが認められた（表2)。すなわち、「後期」ではCOVID−19パンデミックによる不安感とその後の不安感が有意に減少し、今後良くなると展望する若者たちが有意に増えた。

表２　前期と後期でのratingに有意差があった項目とその程度（ｔ検定）

項目	前期（平均±SD)	後期（平均±SD)	t値(df=137)	効果量(g)
不安	2.85 ± 1.14	3.23 ± 1.07	2.001*	+0.34
後不安	2.88±1.05	3.39±1.01	2.865**	+0.49
後良	2.63±0.95	2.98±0.97	2.116*	+0.36

* < 0.05, ** < 0.01

３．２　Gfと各項目の相関

本データでは一部の変数間での相互相関が認められたこともあり（相関マトリクスは紙面の関係で不記載)、Gfを目的変数、各項目のratingを従属変数とする重回帰分析を行った。最適化した重回帰式は次の通りで、0.1%水準で有意だった：R ＝ 0.51 (95% CI; 0.36, 0.63), R2＝26.12%, F (6, 109) ＝ 6.422, P ＝ 0.000008 ＜ 0.001

最適式に含まれた項目とその標準偏回帰係数βを表３に示す。この結果から、Gfが高いほど、１）行動規範としての３密を避けない傾向があったこと、２）憂鬱にならなかった傾向があったこと、３）孤独になった傾向があったこと、４）今後の不安感が有意に強く,今後良くなるという展望が有意に希薄だったこと、そして、５）陰謀論を有意に信じなかったこと、が認められた。

表３　Gfと各項目との相関（重回帰分析；最適化の値）

項目	β値（95% CI)	t値(df, 109)	P値
密	−0.17 (−0.34, 0.01)	1.900	0.060
憂鬱	0.18 (−0.003, 0.35)	1.552	0.124
孤独	−0.14 (−0.31, 0.05)	1.206	0.230
後不安	−0.28 (−0.44, ?0.1)	2.575	0.011 ＜ 0.05
後良	−0.38 (−0.52, ?0.21)	4.001	0.0001 ＜ 0.001
陰謀	−0.31 (−0.47, ?0.13)	3.420	0.0009 ＜ 0.001

また、各サブテスト（Series、Classifications、Matrices、Conditions）の寄与度（R^2）はどれも15%以上で、特にConditionsが大きく、次いで、「サブテストの中でも最重要」とされるMatricesが大きかった：Series, 15.42%； Classifications, 16.26%； Matrices, 21.66%；Conditions, 33.30%

３．３　前期と後期での相関

調査年で分けた「前期」と「後期」では、COVID−19パンデミックの影響が上記（3.1節）のように多少なりとも異なっていたので、各期ごとに解析を行った。

前期：R ＝ 0.49 (0.27, 0.67), R^2 ＝ 24.37%, F (4, 53) ＝ 4.269, P ＝ 0.005 ＜ 0.01

後期：R ＝ 0.39 (0.18, 0.57), R^2 ＝ 15.30%, F (4, 68) ＝ 3.070, P ＝ 0.022 ＜ 0.05

前期と後期で、寄与度（R^2）に大差なく、共に有意だったが、寄与する項目にはかなりの違

いがあった（表４）

表４　前期と後期におけるGfと各項目との相関（重回帰分析；最適化の値）

項目	β値（95% CI）	t値(df, 53)	P値
前期			
距離	−0.14 (−0.37, 0.18)	0.572	0.570
孤独	−0.22 (−0.47, 0.06)	1.425	0.161
後不安	−0.22 (−0.45, 0.04)	1.622	0.111
後良	−0.48** (−0.67, ?0.23)	3.391	0.002 < 0.01
陰謀	−0.29* (−0.51, ?0.03)	2.245	0.029 < 0.05
後期			
不満	0.15 (−0.08, 0.37)	1.260	0.212
憂鬱	−0.36 (−0.55, −0.14)	2.501	0.0148 < 0.05
ワクチン	0.16 (−0.07, 0.38)	1.182	0.2413
後不安	0.35 (0.13, 0.54)	2.3429	0.0221 < 0.05

さらに、４つのサブテストの寄与度（R^2）も前期と後期でかなり異なっていた。
前期：Series, 13.86%；Classifications, 6.05%; Matrices, 17.44%; Conditions, 32.59%
後期：Series, 22.49%；Classifications, 有意性なし；Matrices, 15.00%,；Conditions, 14.78%

４．考察

本研究では、COVID−19パンデミックにおける感情的反応や行動的対処に対して流動性知能がいかに関与するのかという問題を若年成人で調査・解析した。当該パンデミックで精神的・行動的に主に危惧されたのは精神健康の悪化や行動規範の遵守であり、それらを主題とした研究も多数行われてきた。一方、感染症拡大のような「目に見えない広範な脅威」に対して適応的に対処するためには知能が重要であることは進化生態学（あるいは進化脳科学）の観点からはほぼ自明であるが、この仮説に基づいた研究はほとんど行われてこなかった。本研究の独自性はまずこの点にあり、かつ、この仮説を検証した、という意義を有する：特に、Gfが高いほど展望記憶がポジティブに変遷したことが重要である。

本研究と関連する先行研究は今述べたように稀だが、上記のようにワーキングメモリ能力が高い人ほど社会的距離確保遵守度が高い、という発見がある（Xie et al. 2020）。ここでは記載しなかったが、サブテストSeriesの成績が高いほど社会的距離を保つ傾向が強いというデータが得られており（$\beta = 0.54$, $P < 0.01$）、この発見とある程度の整合性をもつ。その他の項目に関しては紙面の関係もあって詳細な議論は避けるが、１）不安などのネガティブな感情によって知能がむしろ適切に働くことがある、２）主体的に思考／行動することで、社会的規範遵守から逸脱することがある、３）ネガティブ・ポジティブを問わず、知能は展望記憶と深く結びつく、そして、４）状況の変遷に応じて知能（そのサブ要素も）の使い方が変化する、以上４点は本研究で示された重要な発見である。こうした発見は、人類の知的・認知的進化に大規模な気候変動や不安感が関与したらしい、という人類進化学的な先行研究（e.g., Inaba et al.2025, Sato et al. 2020）とも整合性をもつことを強調しておきたい。

引用文献

Cattell, RB. The theory of fluid and crystallized general intelligence checked at the 5-6

year-old level. *Br J Educ Psychol* 37: 209-224 (1967).
Deoni, SC, Dean, DC,3rd, Remer, J, Dirks, H, O'Muircheartaigh, J. Cortical maturation and myelination in healthy toddlers and young children. *Neuroimage,* 115: 147-161 (2015).
Dominguez-Andres, J, Netea, MG. Impact of historic migrations and evolutionary processes on human immunity. *Tren immunol,* 40: 1105-1119 (2019).
Evans, S, Alkan, E, Bhangoo, JK, Tenenbaum, H, Ng-Knight, T. Effects of the COVID-19 lockdown on mental health, wellbeing, sleep, and alcohol use in a UK student sample. *Psychiat Res,* 298: 113819 (2021).
Gottfredson,LS. The general intelligence factor. *Sci Am*: 25-30 (1998).
Horn, JL, Cattell, RB. Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *J Educ Psychol* 57: 253-270 (1966).
Inaba, M. Eizo Akiyama, E. Environmental variability promotes the evolution of cooperation among geographically dispersed groups on dynamic networks. *PLOS Comp Sys,* 2 (2025)
Kuwajima, M, Sawaguchi, T. Similar prefrontal cortical activities between general fluid intelligence and visuospatial working memory tasks in preschool children as revealed by optical topography. *Exp Brain Res,* 206: 381-397 (2010).
Rickham, PP. Human experimentation. Code of Ethics of the World Medical Association Declaration of Helsinki. *Br Med J* 2:177 (1964)
Sato, DX, Ishii, Y, Nagai, T, Ohashi, K, Kawata, M. Human-specific mutations in VMAT1 confer functional changes and multi-directional evolution in the regulation of monoamine circuits. *BMC Evol Biol,* 19: 220 (2019).
Xie, W, Campbell, S, Zhang, W. Working memory capacity predicts individual differences in social-distancing compliance during the COVID-19 pandemic in the United States. *Proc Natl Acad Sci USA,* 117: 17667-17674 (2020).