

ドライビングゲーム上での他者の進路妨害による運転中の怒り誘発 Obstructing a driver's path by the other driver induces anger in a driving game

木村 慧一¹, 川合 伸幸^{1,2,3}
Keiichi Kimura, Nobuyuki Kawai

¹名古屋大学大学院情報学研究科, ²中部大学創発学術院, ³JST CREST

Graduate School of Informatics, Nagoya University, Academy of Emerging Science, Chubu University, JST CREST

kimura.keiichi.w3@s.mail.nagoya-u.ac.jp

概要

あおり運転のような攻撃的な運転はしばしば他者の運転をきっかけとした怒りによって喚起される。本研究ではドライビングゲーム上で、他者の進路妨害によって怒りは喚起されるか、攻撃性の高まりを示す脳活動はみられるかをそれぞれ質問紙尺度と脳波測定で検討した。その結果、妨害によって主観的な怒りが生じた。一方で、前頭部の脳活動は右優勢を示した。これは攻撃を反映する接近動機づけとは逆の回避動機づけの高まりを示し、右側車線での慣れない走行が原因として考えられる。

キーワード: 怒り, 接近動機づけ, EEG, alpha asymmetry, ドライビングゲーム

1. 背景

2017年に、東名高速道路で4名の死傷者を出したあおり運転死亡事故を発端として、あおり運転が社会問題として顕在化した。あおり運転は、前方の車との車間距離を詰める、無理に追い越すなどといった行動が挙げられ、他者の走行を妨害する意図を含む。米国や中国でもあおり運転に類似した攻撃的運転 (Aggressive Driving) が問題視されている。攻撃的運転は「他者を心理的・物理的またはその両方で危険な状態にさせる意図的な運転行動」と定義される[1]。

このような攻撃的な運転は運転中の怒りに起因するとされる。運転場面やそれ以外の一般的な場面において怒りが生じやすい人ほど、運転中に怒りが生じた際に攻撃的な行動を取る頻度が高くなることが報告されている[2]。さらに、ドライビングシミュレータ (Driving Simulator: DS) を用いた研究では、実験参加者が過去に怒りを感じた体験を記述することで主観的な怒りを誘発させたのちに、DS上で運転をすると、アクセルペダルを踏み切る回数が多くなった[3]。これらのことから怒りが運転を攻撃的にさせる一因となっていると考えられる。

それではドライバーの怒りは何をきっかけとして生じるのだろうか。国内のあおり運転交通事故に関する調査によると、2016, 2017年で危険運転致死傷罪を適用して送致された交通事故38件のうち21件で、他のドライバ

一の運転をきっかけとしてあおり運転が行われたと報告されており、その中には「進行の邪魔をされた」(11件)、「割り込まれた」(6件)などが含まれる[4]。そのため、他者の運転をきっかけとする怒りを抑制することが出来れば、あおり運転の防止につながる可能性がある。

これまでの運転場面における怒りを検討する研究では、DS上で運転を体験させ、赤信号による連続停止や渋滞といった環境要因によって怒りを誘発させている[5-6]。一方で、他者の運転によって運転中の怒りを誘発させる研究はなかった。本研究では、ドライビングゲームを用いて運転を体験させ、他プレイヤーの運転による進路妨害が怒りを誘発させるかどうかを検討した。

また、怒りはしばしば接近動機づけの高まりを伴う。接近動機づけとは特定の対象に対してポジティブもしくはネガティブな動機で近づこうとする衝動である。特に怒りにおける接近動機づけの高まりは攻撃性の高まりと解釈される。そして、この接近動機づけの高まりは、脳波 α 波における左優勢の前頭部脳活動非対称性 (Frontal Asymmetry: FA) に反映されることが知られている[7]。また、左優勢のFAは怒りを感じたときでも特に、目標に対して明確な妨害要因が存在するときに生じやすい[8]。あおり運転のきっかけとなる、ドライバーによる進路妨害は明確な妨害要因である。それゆえ、ドライバーの進路妨害によって怒りが生じると、接近動機づけが高まりやすくなると推測される。その接近動機づけの高まりが運転を攻撃的にするのかもしれない。本研究では、運転中に脳波 (Electroencephalography: EEG) を計測し、進路妨害によって怒りが誘発された場合に左優勢のFAを伴うかどうかを検証した。

2. 方法

実験参加者

実験開始前にインフォームドコンセントが得られた24名 (男性14名, 平均26.0歳; 女性10名, 平均32.4歳) が実験に参加した。参加者全員が運転免許を所有してい

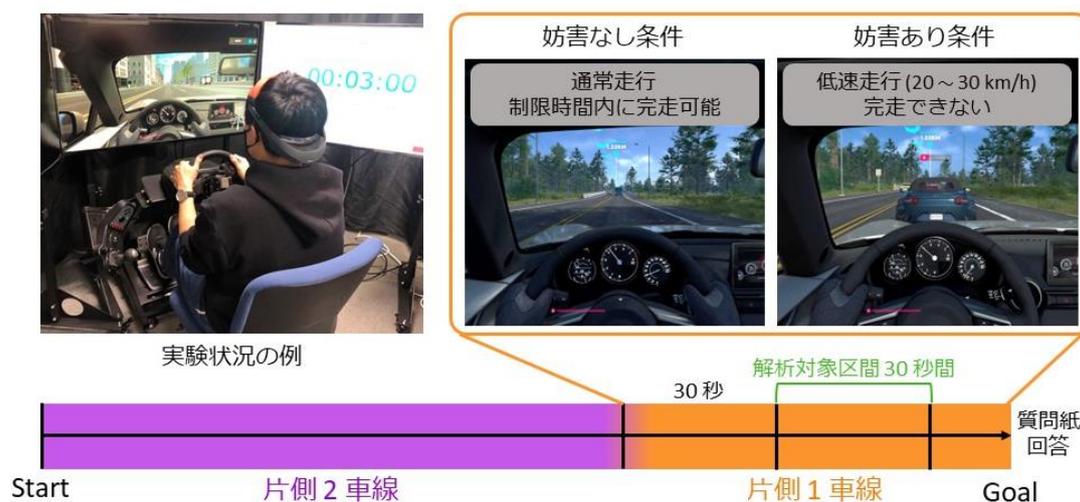


Figure 1 実験状況の例と実験課題の概要

た。

実験刺激

実験課題には The Crew 2 (Ubisoft 社) というドライビングゲームを用いた。運転映像は 43 インチの液晶ディスプレイ (Aston 社) に呈示された。走行マップは他のプレイヤーと同期され、すべての車と衝突判定があった。プレイヤーが運転する車のすぐ上にはプレイヤー名が表示され、プレイヤーが操作する車かコンピュータが操作する車かを判別できた。実験参加者は椅子に座り、Logitech G29 のステアリングコントローラ (ハンドル) とペダルコントローラ (ブレーキ・アクセル) を用いて、自動車 (MAZDA MX-5) を運転席からの 1 人称視点で操作した (Figure 1)。また、走行マップはアメリカ合衆国を再現した縮小マップであったため、右側車線を走行させた。実験協力者は実験参加者と同じ車種を操作して、進路妨害を行った。実験参加者には実験協力者の存在を知らなかった。

手続き

実験参加者は、コントローラの操作に慣れるため、実験課題実施前に右左折を含む約 2.4 km のルートを練習として走行させた。その後、約 4.3 km の直線ルート (前半約 3 km が片側 2 車線、交差点を挟み後半約 1.3 km が片側 1 車線) を制限時間 5 分以内に完走する実験課題を 2 回実施した。60 km/h 以下の走行速度を維持すること、無理な追い越しや衝突の禁止、車間距離の保持などの交通ルールを遵守することを教示した。また、制限時間内に完走できなかった場合は同じ課題を実施することを実験課題実施前に教示し、完走する目標意識を高めた。1 回目の実験課題では、実験参加者は走行を妨害されなかったために制限時間内に完走できた (妨害なし条件)。2 回目の実験課題は、実験参加者の操作する車が片側 1 車線に入った直後に、実験協力者の操作する車が前方に割り込み 20

~30 km/h で低速走行した。そのため、実験参加者は制限時間内に完走することが出来なかった。

測定指標

1. 主観指標

状態怒り尺度として日本語版 STAXI の下位 10 項目[9]を、気分評定尺度として日本語版 PANAS の快感情尺度及び不快感情尺度各 8 項目[10]を用いた。状態怒り尺度は、怒りに関する実験であることが実験参加者に悟られないようにフィラー 16 項目 (例: 緊張している、うぬぼれている、など) を加え、4 件法で評定させた。快・不快感情尺度は 7 件法で評定させた。上記の尺度項目は安静時脳波測定後 (安静時条件)、各実験課題後の計 3 回回答させた。それぞれの尺度得点は条件ごとで平均得点を算出し、分析に用いた。

2. 生理指標

EEG の測定には、TOKAI Orb TO-101 (東海光学製) を使用した。サンプリング周波数 500 Hz で国際 10-20 法に基づく F3/F4 の 2 チャンネルを計測した。リファレンス電極は右耳朶に装着し、各チャンネルのインピーダンスは 100 kΩ 以下になるようにした。

測定は実験課題開始前の安静時 2 分間と各実験課題時に測定された。実験課題における脳波の解析区間は片側 1 車線に入り 30 秒経過してから 30 秒間とした (Figure 1)。測定中に 60 Hz の Notch フィルター、0.03-100 Hz のバンドパスフィルターをかけた。得られた脳波データを 1 秒の時間窓で分割し、瞬目や体動などのノイズが含まれる時間窓は解析対象から除外した。残りの時間窓にオーバーラップ 50 % で Hamming 窓をかけた。それぞれの時間窓で高速フーリエ変換を行い、周波数帯域 8-13 Hz の平均 α 波パワースペクトルを算出し、自然対数変換した (α 波パワー値)。F4 から F3 の α 波パワー値を差分した値を非対称性スコアとし、分析に用いた。 α 波パワー値は皮

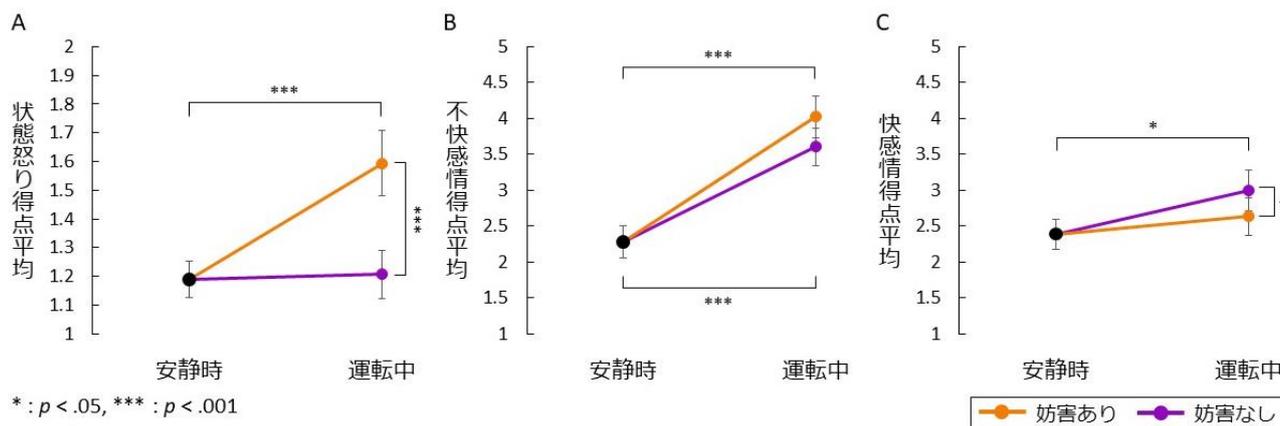


Figure 2 安静時及び実験2条件の状態怒り尺度 (A), 不快感情尺度 (B), 快感情尺度 (C)

質活動と負の相関があるため、正に大きい非対称性スコアは左優勢のFAを示す。

3. 結果

実験課題の妨害あり条件で制限時間内に完走した4名、脳波測定時にインピーダンスが100 kΩ以下に下がらなかった1名、実験実施前に実験の目的に気づいていた1名の計6名を分析対象から除外し、残り18名(男性11名、平均24.9歳; 女性7名、平均33.9歳)で分析を行った。それぞれの測定指標において、安静時条件、妨害なし条件、妨害あり条件の1要因3水準で分散分析及びBonferroniの多重比較を行った。

主観指標

1. 状態怒り尺度

安静時条件、妨害なし条件、妨害あり条件それぞれの状態怒り得点平均をFigure 2Aに示す。分散分析の結果、条件の主効果が有意であった($F(2,50) = 14.53, p < .001$)。多重比較の結果、妨害あり条件 ($M = 1.59, SD = 0.48$) は安静時条件 ($M = 1.19, SD = 0.27$), 妨害なし条件 ($M = 1.21, SD = 0.35$) と比べて、有意に数値が高かった ($t(16) = 4.67, p < .001; t(16) = 4.10, p < .001$)。

2. 不快感情尺度

安静時、妨害なし条件、妨害あり条件それぞれの不快感情得点平均をFigure 2Bに示す。分散分析の結果、条件の主効果が有意であった($F(2,50) = 14.07, p < .001$)。多重比較の結果、妨害なし条件 ($M = 3.60, SD = 1.11$) と妨害あり条件 ($M = 4.02, SD = 1.23$) は安静時条件 ($M = 2.28, SD = 0.98$) と比べて、有意に数値が高かった ($t(16) = 4.91, p < .001; t(16) = 6.30, p < .001$)。妨害なし条件と妨害あり条件との間には有意差がみられなかった ($t(16) = 1.74, p = .10$)。

3. 快感情尺度

安静時、妨害なし条件、妨害あり条件それぞれの快感情得点平均をFigure 2Cに示す。分散分析の結果、条件の主効果が有意であった($F(2,50) = 5.17, p < .05$)。多重比較の結果、妨害なし条件 ($M = 3.00, SD = 1.19$) は安静時条件 ($M = 2.38, SD = 0.88$) と比べて有意に数値が高かった ($t(16) = 2.81, p < .05$)。また、妨害あり条件 ($M = 2.63, SD = 1.12$) は妨害なし条件 ($M = 3.00, SD = 1.19$) に比べて、有意に数値が低かった ($t(16) = 2.24, p < .05$)。安静時条件と妨害あり条件の間には有意差がみられなかった ($t(16) = 1.30, p = .21$)。

生理指標

非対称性スコアは安静時条件、妨害なし条件、妨害あり条件のどれも0を下回る値となった(Figure 3)。分散分析の結果、条件の主効果が有意であった($F(2,50) = 7.73, p < .01$)。多重比較の結果、妨害なし条件 ($M = -0.11, SD = 0.13$) と妨害あり条件 ($M = -0.10, SD = 0.14$) は安静時条件 ($M = -0.01, SD = 0.14$) と比べて有意に数値が低かった ($t(16) = 3.42, p < .01; t(16) = 2.97, p < .01$)。すなわち運転中では前頭部が右優勢で活性化していたといえる。一方で、妨害なし条件と妨害あり条件の間には有意差がみられなかった ($t(16) = 0.51, p = .62$)。

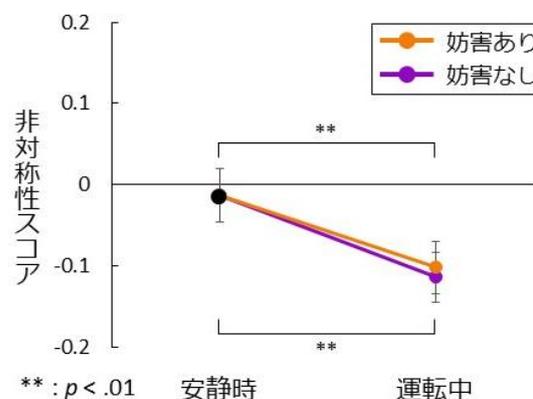


Figure 2 安静時及び実験2条件の非対称性スコア

4. 考察

本研究ではドライビングゲームを用いて、他者の運転による進路妨害で運転中の怒りが誘発されるかどうかを検証した。妨害前後で状態怒り尺度得点が増加したことから、進路妨害によって運転中の怒りは誘発されたといえる。「他者の行為」によって運転中の怒りを誘発させた研究はこれが初めてである。今後はこの怒り誘発法を用いて、運転中の怒り抑制法を検討する。

快感情尺度得点が安静時条件から妨害なし条件で増加したのは、実験課題で運転を楽しんでいたためと推測される。妨害あり条件で快感情尺度得点が減少したのは、進路妨害をされたことで運転の楽しさが薄れたからだと思われる。

不快感情尺度得点が安静時と比較して運転時に高くなったのは、走行車線が右側車線であることが影響を及ぼしている可能性が考えられる。実験参加者は運転免許を有しており、通常左側車線で運転している。そのため、右側車線を走行することに違和感があった可能性がある。事後報告でも右側車線での走行が慣れなかったと報告されている。ゆえに、右側車線を走行することが不快な状況であり、不快感情尺度得点が安静時と比較して運転時で有意に増加したと考えられる。

運転時に右優勢のFAがみられたことも右側車線の影響を受けた可能性がある。右優勢のFAは回避動機づけと関連がある[11]。右側車線での慣れない走行では、車との衝突を避けるため、周囲の車の挙動により注意を向けなければならない。それゆえに回避動機づけが高まり、運転時で右優勢のFAが生じたと考えられる。

本実験で用いた走行マップは他のプレイヤーと共有されていたため、コンピュータの操作する車の挙動を統制できなかった。また、アメリカ合衆国を再現したマップであったため、衝突を避けるために右側車線で走行しなければなかった。今後は、普段とは異なる車線での走行がFAに与える影響を、左側車線で走行可能なドライビングゲームやDSを用いて検討する。

5. 文献

- [1] Ellison-Potter, P., Bell, P., & Deffenbacher, J. (2001). The effects of trait driving anger, anonymity, and aggressive stimuli on aggressive driving behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 31(2), 431-443.
- [2] Deffenbacher, J. L., Lynch, R. S., Oetting, E. R., & Swaim, R. C. (2002). The driving anger expression inventory: A measure of how people express their anger on the road. *Behaviour Research and Therapy*, 40(6), 717-737.
- [3] Jeon, M., Walker, N. B., & Yim, J. (2014). Effects of specific

- emotions on subjective judgment, driving performance, and perceived workload. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 24, 197-209.
- [4] 矢武 陽子 (2019). 日本におけるあおり運転の事例調査——先行研究のレビュー結果を踏まえて——. *IATSS Review*, 43(3), 197-204.
- [5] Nakata, R., Kubo-Kawai, N., Okanoya, K., & Kawai, N. (2018). Repeated stops for a red light induced a left-superior asymmetrical brain activity in the near-infrared spectroscopy reflecting approach motivation of anger in elderly adults but not in younger adults. *Japanese Psychological Research*, 60(4), 327-336.
- [6] 中田 龍三郎・久保 (川合) 南海子・岡ノ谷 一夫・川合 伸幸 (2018). 高齢者は渋滞時に攻撃性が高まる：運転シミュレーターと近赤外線分光法 (NIRS) を用いた研究. *発達心理学研究*, 29(3), 133-144.
- [7] Harmon-Jones, E., & Sigelman, J. (2001). State anger and prefrontal brain activity: evidence that insult-related relative left prefrontal activation is associated with experienced anger and aggression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(5), 797-803.
- [8] Harmon-Jones, E., Sigelman, J. D., Bohlig, A., & Harmon-Jones, C. (2003). Anger, coping and frontal cortical activity: The effect of coping potential on anger-induced left frontal activity. *Cognition and Emotion*, 17(1), 1-24.
- [9] 鈴木 平・春木 豊 (1994). 怒りと循環器系疾患の関連性の検討. *健康心理学研究*, 7, 1-13.
- [10] 佐藤 徳・安田 朝子 (2001). 日本語版 PANAS の作成. *性格心理学研究*, 9(2), 138-139.
- [11] Honk, J. V., & Schutter, D. J. (2006). From affective valence to motivational direction: the frontal asymmetry of emotion revised. *Psychological Science*, 17(11), 963-965.