

あくびの生起因子に着目した 3D モデルによる情動感染の研究

大原嶺† 武田正之†

東京理科大学 理工学部 情報科学科†

1. はじめに

日本人の睡眠時間は、この半世紀で短くなってきている[1][2]。睡眠時間の減少は生産性の低下に繋がるという報告もあり[3]、就労時間中の覚醒水準の向上が望まれる。また、あくびには低覚醒水準状態からの覚醒効果があることが実験的に証明されている[4]。人工的にあくびを発生させることができれば、任意のタイミングで覚醒状態の高まりを作り出すことが期待できる。

2. 目的

本研究では、認知心理学の知見である情動感染を用いて、人間にあくびを誘起させる実験を行う。この際、感染源として 3D モデルを用いる。相対する対象が人間でない場合にも、あくび感染が生じるかの検証を行う。

3. 基礎知識

3.1 行動感染・情動感染

他者とのインタラクションの場において、表出する身体の変化を無意識的に模倣してしまう現象が確認されており[5]、これを行動感染と呼ぶ。また、表情や動作の同調に伴い、生起する感情までもが一致する傾向があることが確認されており[6][7]、これを情動感染と呼ぶ。

3.2 あくびの動作パタン

Arbuck の研究[8]によると、まず、息を吸い込む際に口（あご）を大きく開き、舌は押し下げていく。これにより気道が解放される。その一方で、目周辺の筋肉は収縮し、目は細まる。この時に、頭が後ろに向き、状態がそり、肩が上がるといった姿勢の変化も伴う。そして吸気が止まるのに合わせてこれらの動作が停止し、その後、息を吐くのに伴い口や目は元の状態に戻る。あくびの動作パタンは典型的と言えるほど安定している[9]。

3.3 あくびの役割

あくびの役割として支持されている説のひとつは、生理的機能説 (physiological hypothesis) と呼ばれるものである。これは、あくびは覚醒や体温調節などの生理的機能を有しているという説である。あくびは一般的に流布されているような血中酸素欠乏が原因ではないものの[10]、低覚醒水準状態からの覚醒効果があるといったデータ[9]に基づくものである。

4. 関連研究

4.1 VR による感情喚起

VR 技術を用いて情動感染を発生させる研究として、吉田らの研究[11]がある。この研究では鏡を模したインタ

A study of emotional contagion using 3D models focusing on occurrence factors of yawning

† Ryo Ohara Masayuki Takeda

Tokyo University of Science, Faculty of Science and Technology, Department of Information Science

ーフェースを用いて、リアルタイムで変形した自己の表情を変形してフィードバックする。結果として、笑顔に変形した場合には快感情を、悲しい顔に変形した場合は不快感情を喚起可能なことを示した。

4.2 人間の顔におけるあくびの生起因子推定

Provine の研究[12]では、人間の顔のどの部分があくびの感染に関与しているかを実験した。被験者に複数の動画を提示し、あくびの感染者数とあくびの総数を比較した。動画の種類としては、あくびをする男の顔全体を映した動画(a)、口領域を隠蔽した動画(b)、目領域を隠蔽した動画(c)、笑顔の動画(d)などがある。結果として、まずは(a)と(d)では、あくびの発生に有意差が見られた。また、(a)と(b)でも同様に有意差が見られた。しかし、(a)と(c)では有意差が見られなかった。

4. 提案手法

4.1 概要

本研究では、非写実的な 3D モデルを用いた場合にも、対人と同様にあくびの感染が起きるかを検証する。

4.2 3D モデルのモーション

文献[8]に基づき、3D モデルによるあくびのモーションを実装した。あくびの感染には目領域が関与しているという文献[12]に基づき、目が閉じていることが明確になるようなモデルを選択している。違和感なく表情が切り替わるように、Blend Shape を用いて表情を合成し、遷移させている。図 1 に、今回実装したあくびモーションを示している。(a)は通常時の状態、(b)は Blend Shape によって通常時とあくび時の顔を半分ずつ合成した状態、(c)はあくび時の状態である。

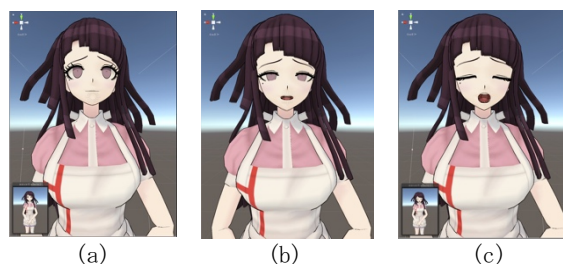


図 1: 実装した 3D モデルの一例

また、肩を上げさせ、口に手を当てる動作も同時に再生される、身体動作も付与した。あくびの持続時間は 4 秒程度である。

5. 実験

5.1 3D モデルを用いたあくび感染の検証

5.1.1 被験者

20 代前半の大学生 7 名が実験に参加した。被験者は全員、裸眼視力または矯正視力が正常であった。また、

5.1.2 刺激

被験者には2種類の刺激を各5分間提示した。一方は、3Dモデルが笑顔で手を振り続けている映像で、聴覚刺激は無い(以下、刺激Aとする)。もう一方は3Dモデルがあくびを繰り返す映像で、聴覚刺激としてあくびの音声と同時に流れる(以下、刺激Bとする)。いずれも、2Dのディスプレイで提示した。

5.1.3 手続き

被験者には刺激Aと刺激Bをそれぞれ5分間提示する。提示する順番は被験者ごとに入れ替える。実験を開始してからは、他者の監視による緊張を防ぐため、実験を行っている部屋には被験者1人だけが残るような状況を作る。その間、あくびを生じた回数を自身で数えるように指示し、5分経過後に自己申告させる。その後、「刺激B提示時に刺激Aよりもあくびが出そうな感じはあったか」という質問項目による主観評定を行った。

5.1.2 結果

刺激Aと刺激Bをそれぞれ5分間提示した際、被験者が生じたあくびの回数を図2に示す。これらについて対応ありt検定を行ったが、刺激Aと刺激Bで有意差は見られなかった(p=.3515)

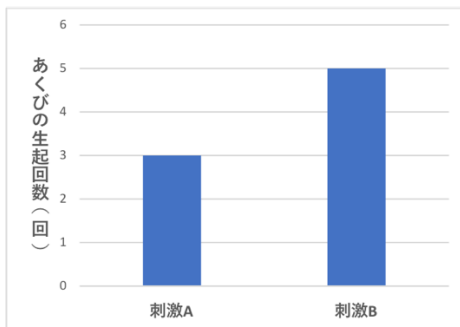


図2: 各刺激提示時の被験者によるあくびの生起回数

次に、「あくびをしたい感覚があったか」という質問項目に対する回答を図3に示す。

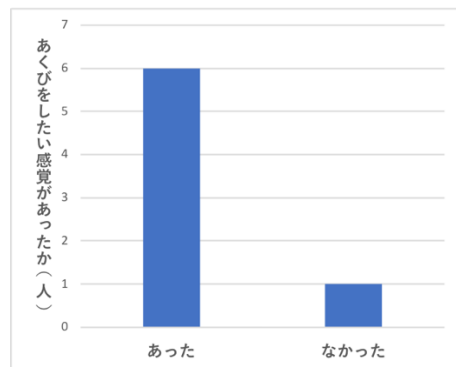


図3: あくびをしたい感覚があったかの主観判定

6. 評価と展望

実験の結果より、3Dモデルによるあくび感染は有意には生じなかった。一方で、多くの被験者が3Dモデルを見てあくびをしたい感覚が生じたと回答している。これらより、3Dモデルによるあくびは、あくびを生じなくなる刺激にはなりうるものの、それ単体であくびを生じさ

せるには不完全であることが示唆された。また、刺激Aであくびを生じた被験者には数分前に刺激Bを提示しており、被験者からはその蓄積であくびを生じたという意見も得られた。

今後の展望として、より写実的な3Dモデルを用いた実験や、実験サンプル数の増加、実験を同日に行うのではなく、別日の同時時間帯に行うなどして各刺激提示時の公平さを重視した上での再実験などが望まれる。

参考文献

[1] NHK放送文化研究所, データブック 国民生活時間調査1960, 日本放送出版協会 (1960).

[2] NHK放送文化研究所, データブック 国民生活時間調査2015, 日本放送出版協会 (2015).

[3] Gibson, M., Shrader, J., "Time Use and Productivity: The Wage Returns to Sleep", Review of Economics and Statistics (2018).

[4] Sato-Suzuki I, Kita I, Oguri M, Arita H., Stereotyped yawning responses induced by electrical and chemical stimulation of paraventricular nucleus of the rat. J Neurophysiol. 1998 Nov;80(5):2765-75.

[5] Chartrand, T. L. and Bargh, J. A.: The chameleon effect: the perception-behavior link and social interaction; Journal of Personality and Social Psychology, 76, 893-910 (1999).

[6] Gump, B. B. and Kulik, J. A.: Stress, affiliation, and emotional contagion; Journal of Personality and Social Psychology, 72, 305-319 (1997).

[7] Hatfield, E., Cacioppo, J. L. and Rapson, R. L.: Emotional contagion; Current Directions in Psychological Sciences, 2, 96-99 (1993).

[8] Arbuick, D. Is yawning a tool for wakefulness or for sleep? Open Journal of Psychiatry, 3, 5-11 (2013).

[9] Provine, R. R., Hamernik, H. B.. Yawning: Effects of stimulus interest. Bulletin of the Psychonomic Society, 24, 437-438 (1986).

[10] Provine, R. R., Tate, B. C., Geldmacher, L. L.. Yawning: No effect of 3-5% CO2, 100% O2, & exercise. Behavioral & Neural Biology, 48, 382-393 (1987).

[11] Yoshida, S., Sakurai, S., Narumi, T., Tanikawa, T. and Hirose, M.: Manipulation of an emotional experience by real-time deformed facial feedback; AH2013, 35-42 (2013).

[12] Provine, R. R.. Faces as releasers of contagious yawning: An approach to face detection using normal human subjects. Bulletin of the Psychonomic Society, 27, 211-214 (1989).