「喉まで出かかっている」ときの瞬目の抑制と発生^{1, 2, 3}

福田 恭介⁴ 福岡県立大学 水口 美咲 セイコーメディカルブレイン株式会社
松尾 太加志 北九州市立大学 志堂寺 和則 九州大学 早見 武人 北九州市立大学

Eye blink suppression and occurrence during TOT (Tip of the Tongue) states

Kyosuke Fukuda (*Fukuoka Prefectural University*), Misaki Mizuguchi (*Seiko-Medical Brain*),
Takashi Matsuo (*University of Kitakyushu*), Kazunori Shidoji (*Kyushu University*), and
Takehito Hayami (*University of Kitakyushu*)

The “Tip of the Tongue” (TOT) is a well-known phenomenon in which one cannot recall the name of a familiar person or object but can recall related words. In the TOT state, cognitive processing activities based on relating information are frequently performed. Blinking is suppressed when waiting for information and when inputting or processing information, and instead occurs at the end of the processing phase. However, the relationship between blinking and the TOT state is not yet clear. In this study, we investigated how the timing of blink suppression and occurrence changes during the TOT state. We presented successive facial photographs of famous people interspersed with those of unknown persons. The participant’s task was to name the person during recall-stimulus after each of the photographs. The participant’s responses were classified as “Recognized,” “TOT,” and “Not recognized.” Our results indicated that blink suppression occurred most frequently while waiting for the recall-stimulus period in “Not recognized” responses, whereas suppression occurred least frequently in TOT responses. We conclude that blink suppression and occurrence is related to memory-system-access processing.

Key words: eye blink suppression, eye blink occurrence, TOT (tip of the tongue), cognitive processing, TDBs (temporal distribution of blinks).

The Japanese Journal of Psychology

2021, Vol. 92, No. 2, pp. 122-128

J-STAGE Advanced published date: March 31, 2021, <https://doi.org/10.4992/jjpsy.92.20023>

よく知っているはずの顔や物なのに、その名前が出てこないという経験をよくする。このような現象を「喉まで出かかっている (Tip of the Tongue: 以下, TOT とする)」という (Brown & McNeill, 1966)。この TOT 現象について, Yarmey (1973) は有名人の顔を視覚

的に呈示し, 実験参加者にその人物の名前を思い出させ TOT 状態になったとき, その人物の名前, 頭文字や文字数よりも, その人物に関連する職業や登場場面を最初に思い出すことを明らかにしている。Schwartz & Metcalfe (2011) は, よく知っている言葉を再生しようとする際に, 部分的な意味情報, 手がかりに基づいた関連情報, 構文情報, 音韻情報といった十分な情報を統合できているにもかかわらず思い出せないとき, TOT 状態を経験するとしている。すなわち, TOT とは思い出すべきターゲット語に関連する情報を知っているにもかかわらず, そのターゲット語を想起できない状態で, その間, 関連する周辺情報を元に, 記憶システムに頻繁にアクセスしている状態であると考えられる (Brown, 1991)。

TOT 状態についてこれまで多くの研究が行われ, モデル化が試みられている (Schwartz & Metcalfe, 2011)。それにもかかわらず, TOT についてわれわれの生体内ではどのようなことが起きているのか生理心理

Correspondence concerning this article should be sent to: Kyosuke Fukuda, Department of Human Development & Education, Fukuoka Prefectural University, Ita, Tagawa, Fukuoka 825-8585, Japan. (E-mail: fukuda@fukuoka-pu.ac.jp)

¹ 本研究は, 2010-2012 年度日本学術振興会科学研究費補助金 (基盤研究(C), 課題番号 22530798, 研究代表者 福田 恭介) の助成を受けた。

² 本論文は, 第 1 著者の指導の下に行われた第 2 著者が 2009 年度に福岡県立大学人間社会学部人間形成学科に提出した卒業論文を再分析し, 加筆・修正したものである。

³ 本研究結果の一部は, 日本心理学会第 74 回大会 (2010) で発表された。

⁴ 本研究の英文作成については, 福岡県立大学 Stuart Gale 教授の援助を受けた。感謝の意を表します。

理学的、認知神経生理学的なアプローチに基づいた研究は少ない。例えば、Kikyo, Ohki, Miyashita (2002) は functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) を用いて、TOT 状態を「絶対知らない」、「たぶん思い出せる」、「絶対思い出せる」の3段階に分けて脳活動を調べた結果、TOT レベルが高くなるほど前頭前野の活動が高くなることを示し、前頭前野がメタ記憶に重要な役割を果たしていることを示している。その他、加齢による TOT 増加とともに音韻生成に関連する左島皮質の萎縮が示されている (Shafto, Burke, Stamatakis, Tam, & Tyler, 2007)。いっぽう Event Related Potential (ERP) 研究では、TOT 後のフィードバックによる波形変化に関心が向けられている (Bloom, Friedman, Xu, Vuorre, & Metcalfe, 2018)。

TOT についての生理学的、認知神経生理学的アプローチによる研究自体が少ないため、TOT 状態の時間経過に伴う生理反応はまだ調べられていない。刺激へのかかわりによって時間的に変動する ERP 研究では、TOT 中に発生する瞬目がアーティファクトとなるため、瞬目発生した試行は除外するなどの処理が実施されている。しかし、後述するように瞬目発生には心理状態が反映されており、瞬目発生の時間変化を分析することで、TOT 状態で生じている変化を明らかにすることができると期待できる。

瞬目には、反射性瞬目、随意性瞬目、自発性瞬目の3種類がある。その中でも自発性瞬目は、原因や意図も明確でない状況で起きる瞬目であり、情報処理過程と関連していることが示されている (Stern, Walrath, & Goldstein, 1984; 田多・山田・福田, 1991; 田中, 2017a)。自発性瞬目を瞬目時間分布 Temporal Distribution of Blinks (以下、TDBs とする) に表すと (田中, 2017b)、視覚条件・非視覚条件にかかわらず、刺激を予測するときや処理しているときは瞬目が抑制され、処理の終了 (Fukuda, 1994; Fukuda & Matsunaga, 1983) や、場面の切れ目で生じることが示されている (中野, 2013; Nakano, Yamamoto, Kitajo, Takahashi, & Kitazawa, 2009)。

福田・松尾 (1997) は、アナグラム課題時における TDBs について検討した結果、記憶システムへのアクセス回数の増加とともに瞬目数が増え、再生が終わると瞬目数は定常状態に戻ることを示している。このように刺激呈示にともなう瞬目の抑制と発生は、認知過程の推移を見るのに適している (福田・早見・志堂寺・松尾, 2007)。しかしながら、瞬目抑制・発生と TOT 状態との関連を調べた研究は見当たらない。また瞬目は、他の生理指標である脳波や fMRI と異なり、実験参加者の動きを制限しなくても記録でき、体動や顔の動きによるアーティファクトの影響を受けにくいという利点がある。加えて、ビデオ撮影を用いることで参加者への侵襲性や負担を軽減でき、より自然な状態での計測が可能である (志堂寺, 2017)。瞬目は、時々刻々

と抑制と発生をくり返すので、さまざまな刺激条件をくり返すことで、その変化が明確になる。

以上のことから、TOT 状態になると、記憶システムへのアクセスが頻繁になるために瞬目が増加するだけでなく、本来であれば瞬目が抑制されるはずの時間帯においても瞬目が抑制されにくいと予想される。そこで本研究では、TOT 状態での瞬目の抑制と発生の推移を TDBs によって検討した。ここでは、一般人や有名人の顔写真を呈示し、参加者が顔写真の名前を回答できなかった条件、名前を回答できた条件、TOT 条件 (名前は回答できなかったがターゲットとなる人の関連情報については言語化できた) の3つの条件に分け、瞬目率を比較した。TOT 条件では、ほかの2条件に比べて、ターゲットとなる人の名前の関連情報に頻繁にアクセスするために顔写真呈示後から次の回答待機時において瞬目抑制が生じにくく、回答時に瞬目発生が相対的に高まることが予測される。

方 法

実験参加者 大学生 10 名 (男子 2 名, 女子 8 名) は、参加に先立ち同意書に署名し、実験終了後、実験内容について説明を受けた。

刺激 全く知らない一般人の顔写真として、高校の卒業アルバムから抜き出した顔写真 20 枚を用意した。有名人の顔写真として、スポーツ選手 14 名、映画俳優 27 名、歌手 7 名、ジャーナリスト 5 名、タレント 14 名、政治家 5 名、映画監督 1 名、宇宙飛行士 1 名からなる有名人の顔写真 74 枚をインターネット画像から抽出した。これらを合わせて全体で 94 枚の顔写真を用意した。顔写真は画像編集ソフト (Adobe Photo Shop 6.0) を用いて顔だけを切り取った。顔写真は、

Figure 1. Temporal arrangement of 94 facial portraits presentation.

一般人・有名人とも鼻の先が画面の中央に来るように配置し、髪の毛より上の部分を切り取った。その結果、一般人（縦 80mm × 横 66mm）、有名人（縦 86mm × 横 60mm）、視角は、一般人（縦 5.74° × 横 4.70°）、有名人（縦 6.13° × 横 4.27°）であった。顔写真の平均輝度は、一般人 237.0cd/m²、有名人 237.9cd/m² で有意差は見られなかった ($t(68) = 1.34, ns$)。

94 枚の顔写真をランダムな順序となるよう並べ替え、参加者間における呈示順序は同一とした。1 試行では顔写真が 2 秒間呈示された後、顔写真が消失し 2 秒間の空白区間となり、さらに 2 秒間、「名前を言って下さい (Recall)」の回答刺激が呈示され、さらに 2 秒間の空白区間を置いて次の顔写真が呈示された。このことが 94 試行くり返された (Figure 1)。

手続き 実験参加者は、17inch 液晶モニタの前 80cm に着席し、小型カメラのついたキャップをかぶった。顔写真 (Facial portrait) は Power Point 2007 のスライドショーにより液晶モニタの中心部に呈示された。実験参加者の課題は、回答刺激呈示とともに、人物の名前を答えるように求められた。知っている場合はその人物の名前を口頭で回答し、これを Recognized 条件とした。知らない場合は「知らない」と答え、これを Not recognized 条件とした。顔はわかるのに名前が思い出せない場合は、その人物についての職業や見た場面などについて答えた。これを TOT 条件とした。

瞬目記録・分析手続 キャップのつばに装着された小型カメラ (Teli CS3500) で実験参加者の左眼を約 20mm の距離から撮影し、もう 1 つのカメラで液晶モニタ内に刺激呈示と同じタイミングで表示されるトリガー刺激を撮影し、2 つの映像を映像ミキサー (Roland V-4) で同一画面に合成した。この 2 つの画像信号を 2 値化した後 (Figure 2)、コンピュータに取り込み、上眼瞼の動きを時間軸に沿って数値化し瞬目の同定と開始位置を決定することで (松尾・福田, 1996)、刺激開始のタイミングと瞬目開始のタイミングを求めた。

結 果

行動指標 94 枚の顔写真のうち、実験参加者が知

らない (Not recognized) と答えた枚数は平均 27.1 枚 (28.8%)、名前を答え正しく答えられた (Recognized) 枚数は平均 40.6 枚 (43.2%)、TOT となった枚数は平均 25.7 枚 (27.3%) であった。

瞬目時間分布 (TDBs) 顔写真呈示前から回答刺激に至る時間経過の中で、どの時間帯に瞬目が発生または抑制されたかを検討するために、TDBs を作成した。顔写真呈示開始 0.5 秒前から、回答刺激終了までの 6.5 秒間を 0.1 秒区間ずつに分け、各参加者の 0.1 秒区間における瞬目数について、前後 0.1 秒区間 (計 0.3 秒間) の移動平均を行い平滑化した。0.1 秒区間における平滑化された瞬目数を各条件における刺激呈示回数で割り、刺激呈示前 0.5 秒から刺激後 6 秒までの瞬目率を 0.1 秒区間ごとに求めた。

Figure 3 は、3 つの反応形式 Not recognized, Recognized, および TOT における TDBs を示したものである。3 つの反応形式による違いを探索的に調べるために各 0.1 秒区間の瞬目率について、1 要因参加者内分散分析を 60 回くり返した。有意傾向または有意な主効果が見られた 0.1 秒区間 ($F(2, 18) \geq 2.71, p \leq .093, \eta_p^2 \geq .23$) には灰色の領域が時間軸の上に表示されている。3 反応形式の有意な主効果が見られた区間は、顔写真呈示後 1.1 秒区間 ($F(2, 18) \geq 2.71, p \leq .093, \eta_p^2 \geq .23$)、2.6—3.0 秒区間 ($F_s(2, 18) \geq 3.28, p_s \leq .061, \eta_p^2_s \geq .27$)、3.4—3.6 秒区間 ($F_s(2, 18) \geq 3.16, p_s \leq .067, \eta_p^2_s \geq .26$)、3.8—4.2 秒区間 ($F_s(2, 18) \geq 2.71, p_s \leq .093, \eta_p^2_s \geq .23$)、5.0—5.4 秒区間 ($F_s(2, 18) \geq 2.79, p_s \leq .088, \eta_p^2_s \geq .24$) であった。6 秒間を通じての平均瞬目率は 2.88 blinks/6s であった。

1.1 秒区間は顔写真呈示中である。Recognized 条件 (2.97 blinks/6s)、TOT 条件 (2.07 blinks/6s)、Not recognized 条件 (1.31 blinks/6s) の順であったが条件間の有意差は見られなかった。

2.6—3.0 秒区間は顔写真消失直後で、次の回答刺激待機中でもある。多重比較による有意差が見られたのは、2.6—2.8 秒区間で Not recognized 条件 (2.02—2.18 blinks/6s) が TOT 条件 (3.80—4.14 blinks/6s) より瞬目率が少なく、2.8 秒区間では Recognized 条件 (2.10

Figure 2. An image of an eyelid and stimulus trigger (left) and its binarized image (right).

blinks/6s) が TOT 条件 (3.80 blinks/6s) よりも少なかった。

3.4—3.6 秒区間および 3.8—3.9 秒区間は次の回答刺激呈示直前を意味している。多重比較による有意差が見られたのは 3.8 秒区間で、TOT 条件 (1.65 blinks/6s) が Not recognized 条件 (0.41 blinks/6s) よりも瞬目率が有意に高かった。

4.0—4.2 秒区間は、回答刺激呈示開始直後を意味している。多重比較による有意な差があったのは、4.1 秒

区間において TOT 条件 (4.91 blinks/6s) が Recognized 条件 (2.43 blinks/6s) より有意に高かった。

5.0—5.4 秒区間は、回答刺激呈示終了直前を意味している。多重比較で有意差があったのは、5.1—5.2 秒区間において TOT 条件 (4.23—4.32 blinks/6s) が Not recognized 条件 (2.56—2.50 blinks/6s) より有意に高く、5.4 秒区間において TOT 条件 (3.92 blinks/6s) が Recognized 条件 (1.99 blinks/6s) より有意に高かった。

各フェイズ 2 秒間における瞬目率 顔写真呈示開

Figure 3. Temporal distribution of blinks (TDBs) during “Not recognized”, “TOT”, and “Recognized” condition from 0.5s before the facial portrait presentation onset to the recall stimulus termination. Shaded areas mean significant and marginal significant main effect ($p < .10$) between 3 conditions in time interval (0.1s).

Figure 4. Blinks in 6s for the “Not recognized”, “TOT”, and “Recognized” conditions in 2 seconds period of “facial photographs”, “waiting for recall”, and “recall stimulus”. Error bars mean standard error.

始時から回答刺激終了時までの 6 秒間を、顔写真呈示 2 秒間、回答待機 2 秒間、回答刺激呈示 2 秒間の 3 つのフェイズに分け、3 つの反応形式 (Not recognized, Recognized, TOT) で比較を行った。Figure 4 は、3 フェイズ (各 2 秒間) における 3 反応形式による 6 秒間における瞬目率を示したものである。フェイズ (3) × 反応形式 (3) とする 2 要因参加者内分散分析を行った結果、フェイズと反応形式の有意な交互作用が見られた ($F(4, 36) = 2.94, p = .034, \eta_p^2 = .246$) ため、条件ごとに単純主効果検定を行った。

顔写真呈示中の 2 秒間において反応形式による有意な主効果は見られなかった ($F(2, 18) = 0.64, ns$)。回答待機中の 2 秒間において反応形式による有意な主効果が見られた ($F(2, 18) = 5.43, p = .014, \eta_p^2 = .38$)。Bonferroni 法による多重比較の結果 ($MSe = .767$)、TOT 条件における瞬目率 (3.58 blinks/6s) が Not recognized 条件 (2.29 blinks/6s) よりも有意に高かった ($p < .05$)。回答刺激呈示 2 秒間において、反応形式による有意傾向の主効果が見られた ($F(2, 18) = 3.16, p = .067, \eta_p^2 = .26$)。Bonferroni 法による多重比較の結果 ($MSe = .711$)、3 条件間で有意差は見られなかった。

Not recognized 条件において、3 つのフェイズによる有意な主効果が見られた ($F(2, 18) = 9.56, p = .001, \eta_p^2 = .52$)。Bonferroni 法による多重比較の結果 ($MSe = 1.005$)、回答刺激呈示中における瞬目率 (3.56 blinks/6s) が、顔写真呈示中 (1.63 blinks/6s) および回答待機中 (2.29 blinks/6s) よりも有意に高かった ($p < .05$)。TOT 条件において、フェイズによる有意な主効果が見られた ($F(2, 18) = 13.07, p = .0003, \eta_p^2 = .59$)。Bonferroni 法による多重比較の結果 ($MSe = 1.544$)、顔写真呈示中における瞬目率 (1.71 blinks/6s) が、回答待機中 (3.58 blinks/6s) および回答刺激呈示中 (4.49 blinks/6s) よりも有意に低かった ($p < .05$)。Recognized 条件において、フェイズによる有意な主効果が見られた ($F(2, 18) = 7.71, p = .004, \eta_p^2 = .46$)。Bonferroni 法による多重比較の結果 ($MSe = 1.240$)、顔写真呈示中における瞬目率 (1.92 blinks/6s) が、回答刺激呈示中 (3.88 blinks/6s) よりも有意に低かった ($p < .05$)。

考 察

本研究では、2 秒間の空白区間をはさんで 1 試行 (顔写真呈示 2 秒間、回答待機 2 秒間、回答刺激呈示 2 秒間) 6 秒間における瞬目発生について、3 つの反応形式 (名前を回答できない Not recognized 条件、すぐに名前を回答できる Recognized 条件、よく知っている人物なのに名前は回答できないけれども、その人物に関連する情報を言語化できる TOT 条件) で比較を行った。この 3 つの反応形式について、TDBs および各フェイズ 2 秒間について調べた。

瞬目時間分布 TDBs とは、顔写真呈示開始から回

答刺激終了まで 6 秒間における瞬目の抑制と発生の時間的な変化を、Not recognized, TOT および Recognized の 3 つの反応形式条件別に示したものである。

Figure 3 を見ると、顔写真呈示開始から 0.4 秒間は、3 条件とも瞬目抑制を示した。このことは、課題遂行のための顔写真注視が一時的に瞬目抑制を引き起こしたことを示唆している。その後、0.5—1.5 秒区間において瞬目率の小さなピークが見られる。1.1 秒区間において反応形式による有意傾向の主効果が見られたが、3 条件間で有意差は見られなかった。

顔写真呈示後 2 秒区間から 2.5 秒区間にかけて大きな瞬目率のピークが生じた。これは、顔写真消失に瞬目が同期し、視覚情報がなくなれば視覚要求が低下し、その結果として瞬目が発生したことを示唆している。この区間では、反応様式にかかわりなく、顔写真消失による明示的な切れ目 (Nakano et al., 2009) が瞬目発生を引き起こしたと考えられる。

顔写真呈示後 2.6 秒区間から 3.0 秒区間においては、Not recognized 条件における瞬目発生が最も低く、この傾向は回答開始まで続いた。実験参加者にとっては、知らない顔写真についての名前を特定するための情報処理を続ける必要はなくなり、次の回答を待機した結果、Not recognized 条件では 2.6 秒後から瞬目抑制が始まり、回答開始まで続いたと考えられる。TOT 条件では、知っている有名人の顔に対する名前は出てこないが、どんな場面で見かかは知っているというように、他の 2 条件よりも顔に対する心的表象がくり返され、名前を特定するため記憶システムへのアクセスがくり返された結果、瞬目が連続発生したと考えられる。このことが、本来は瞬目抑制を引き起こす回答待機期間であるにもかかわらず、TOT 条件での瞬目抑制の少なさを示し、さらに回答開始とともに TOT 条件での瞬目発生が促進されたと考えられる。

顔写真呈示後 4.0 秒区間は口頭による回答開始時である。4.0—4.2 秒区間において、TOT 条件における瞬目率は Not recognized および Recognized 条件におけるそれよりも高かった。TOT 条件では回答にともなって、顔写真から人物名を同定する作業とともに口頭による出力を行わなければならないが、名前が出てこないため関連する情報の検索がさらにくり返され、このことが TOT 条件における瞬目数の増加につながったと考えられる。それに対して Not recognized および Recognized 条件では、瞬目率は増加しているものの TOT 条件に比べて低い値となっている。知らない、あるいは知っているとする反応のためには瞬目発生は影響を受けにくいことが示唆される。

顔写真呈示後 5.0—5.4 秒区間は、回答刺激呈示後 1.0—1.4 秒区間を意味している。この区間において、Not recognized および Recognized 条件では瞬目発生が抑制されたのに対し、TOT 条件では、高い瞬目率が維持

されており、TOT条件ではこの区間でも人物名同定のための処理が続いたと考えられる。

各フェイズ2秒間における瞬目率 顔写真呈示、回答待機および回答刺激呈示の各フェイズ2秒間において3反応形式（Not recognized, TOT, Recognized条件）別に比較を行った。

顔写真呈示2秒間において、3つの反応形式による瞬目率に有意差は見られなかったが、いずれも交互作用による分析で他のフェイズにおける瞬目率より下回った。このことは顔写真刺激に対する視覚要求が瞬目を抑制したことを示唆している。

回答待機2秒間では、TOT条件における瞬目率はNot recognized条件より有意に高く、顔写真呈示中よりも有意に高かった。いっぽう、Not recognized条件とRecognized条件の瞬目率は顔写真呈示フェイズとの差は見られなかった。Not recognized条件では呈示された顔が未知なので、顔写真が2秒間呈示された後、回答待機中は「知らない」と答える準備をするだけとなり、それ以上の認知処理は不要となる。Recognized条件では呈示された顔がよく知った顔なので、個人情報ノードとの照合が行われ（Bruce & Young, 1986）、名前を特定すれば、それ以上の処理は不要となり、回答刺激を待機して人物名を回答する準備をする。

それに対してTOT条件では、知っている顔ではあるが名前が出てこないで、その人物に関連する部分的な意味情報、手がかりに基づいた関連情報、構文情報、音韻情報といったこれまでの記憶表象との照合が行われ、さらに記憶システムの中からさまざまな情報検索をくり返すことになる（Schwartz & Metcalfe, 2011）。この情報検索のくり返しがTOT条件における瞬目発生と関連したと考えられる。このときの瞬目増加は、福田・松尾（1997）のアナグラム課題時の瞬目率増加とも一致する。そこでは、カイス→スイカ、クダガイ→ダイガク、レカンボク→カクレンボのように3-5文字からなるアナグラム課題を意味の通る言葉に直す課題において、変換文字数が3文字から5文字になるにしたがって瞬目数は増加し、回答とともに瞬目数は同一になることが示されている。このことから、瞬目数を増やすのは処理負荷に伴う情報検索回数の増加だと考えられる。

回答刺激呈示2秒間では、3つの反応形式による瞬目率はいずれも顔刺激呈示フェイズよりも有意に増加した。この2秒間は、いずれの条件でも口頭による回答を行わなければならない時間帯であった。このことが瞬目発生を促進したと考えられる（von Carmon & Schuri, 1980）。

Not recognized条件における回答中の瞬目率は、回答待機中よりも有意に高かった。上述のように回答待機中は名前を想起する必要がないためNot recognized条件における回答待機は瞬目を抑制し、回答とともに

瞬目が促進されたことを示唆している。

Recognized条件では、回答中の瞬目率と回答待機中の瞬目率とに有意差は見られなかった。Recognized条件では名前を特定するという処理がなされるため、回答待機中でも抑制はそれほど生じなかったため、回答中との差が見られなかったと考えられる。

TOT条件においては、回答中の瞬目率は回答待機中と有意な差はなかった。TOT条件では回答刺激直前まで、上述のように情報検索をくり返しており、瞬目抑制が起こりにくく、回答中だけでなく回答待機中においても瞬目発生が維持されたと示唆される。

結 論

TOT状態については、これまで多くの研究がなされてきたにもかかわらず、TOT状態が時間とともにどのように変動するかについては生理反応による変化をとらえる必要があった。本研究では、TOT状態が時間とともにどのように変動するかについて、瞬目の抑制と発生の時間的変化を通して検討した。顔写真呈示中は一時的に瞬目が抑制され、顔写真消失とともに瞬目が発生し、回答待機1.6秒後から回答開始まで、反応形式によって瞬目抑制か瞬目発生のいずれかに分かれた。Not recognized条件では瞬目抑制が見られたのにTOT条件では瞬目抑制の程度は少なく、回答とともにいずれの反応形式においても瞬目が発生した。この結果は、顔写真呈示後の回答待機中に瞬目抑制がTOT条件では生じにくく、回答とともに瞬目発生が相対的に高まるという予測とほぼ一致する結果となった。

中野（2013）は、瞬目発生によりデフォルト・モード・ネットワークに変化が生じ、外的注意と内的注意の交替を行っていることを明らかにしている。このことから、回答待機中において、Not recognized条件では、次の回答刺激開始に向けて外的注意が行われ、瞬目が抑制されているのに対し、TOT条件では、人物名の検索という内的注意と次の回答刺激への外的注意の交替が続いていると考えられる（Wood & Hassett, 1983）。回答待機中と回答中は一貫してTOT条件の瞬目率が高く、回答待機中では記憶システムとの頻繁なアクセス、回答中では言語化活動が相まって瞬目発生に反映されていると考えられる（von Carmon & Schuri, 1980）。

本研究では、瞬目抑制と発生のタイミングからTOTの時間的変化の手がかりをつかむことができた。こういった結果は、言語化活動に苦手さを持つ人々に対しても、その顔写真を知っているかどうかを瞬目発生の様子が手がかりに探ることができると期待される。しかし、写真以外の刺激、例えば音声刺激や嗅覚刺激、あるいは情動刺激（山本・猪俣・富高, 2012）では瞬目発生と抑制の時間的変化がどのようなもの

かはまだ調べられていない。今後は、こういったことを明らかにすることが望まれる。

利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

引用文献

- Bloom, P. A., Friedman, D., Xu, J., Vuorre, M., & Metcalfe, J. (2018). Tip-of-the-tongue states predict enhanced feedback processing and subsequent memory. *Consciousness & Cognition*, 63, 206–217. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2018.05.010>
- Brown, A. S. (1991). A review of the Tip-of-the-Tongue experience. *Psychological Bulletin*, 109, 204–223.
- Brown, R., & McNeill, D. (1966). The “Tip of the Tongue” Phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 325–337.
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, 77, 305–327. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1986.tb02199.x>
- von Cramon, D., & Schuri, U. (1980). Blink frequency and speech motor activity. *Neuropsychologia*, 18, 603–606.
- Fukuda, K. (1994). Analysis of eyeblink activity during discrimination tasks. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1599–1608.
- 福田 恭介・早見 武人・志堂寺 和則・松尾 太加志 (2007). ビジランス課題中における持続性瞬目と一過性瞬目 福岡県立大学人間社会学部紀要, 15, 27–35
- Fukuda, K., & Matsunaga, K. (1983). Changes in blink rate during signal discrimination tasks. *Japanese Psychological Research*, 25, 140–146.
- 福田 恭介・松尾 太加志 (1997). キー押し反応に伴う瞬目 福岡県立大学紀要, 6, 101–109.
- Kikyo, H., Ohki, K., & Miyashita, Y. (2002). Neural Correlates for Feeling-of-Knowing: An fMRI Parametric Analysis. *Neuron*, 36, 177–186.
- 松尾 太加志・福田 恭介 (1996). ビデオ画像記録による瞬目自動解析システムの開発 生理心理学と精神生理学, 14, 17–21.
- 中野 珠実 (2013). 瞬きにより明らかになったデフォルト・モード・ネットワークの新たな役割 生理心理学と精神生理学, 31, 19–26.
- Nakano, T., Yamamoto, Y., Kitajo, K., Takahashi, T., & Kitazawa, S. (2009). Synchronization of spontaneous eyeblinks while viewing video stories. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276, 3635–3644.
- Schwartz, B. L., & Metcalfe, J. (2011). Tip-of-the tongue (TOT) states: Retrieval, behavior, and experience. *Memory & Cognition*, 39, 737–749. <https://doi.org/10.3758/s13421-010-0066-8>
- Shafra, M. A., Burke, D. M., Stamatakis, E. A., Tam, P. P., & Tyler, L. K. (2007). On the Tip-of-the-Tongue: Neural correlates of increased word-finding failures in normal aging. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 2060–2070.
- 志堂寺 和則 (2017). 瞬目の計測 坂田 省吾・山田 富美雄 (編) 生理心理学と精神生理学 I (pp. 235–236) 北大路書房
- Stern, J. A., Walrath, L. C., & Goldstein, R. (1984). The endogenous eye blink. *Psychophysiology*, 21, 22–33.
- 田中 裕 (2017a). 瞬目活動 坂田 省吾・山田 富美雄 (編) 生理心理学と精神生理学 I (pp.231–238) 北大路書房
- 田中 裕 (2017b). 瞬目・瞳孔・眼球運動 片山 順一・鈴木 直人 (編) 生理心理学と精神生理学 II (pp.85–90) 北大路書房
- 田多 英興・山田 富美雄・福田 恭介 (1991). まばたきの心理学 北大路書房
- Wood, J. G., & Hassett, J. (1983). Eyeblinking during problem solving the effect of problem difficulty and internally vs externally directed attention. *Psychophysiology*, 20, 18–20.
- 山本 晃輔・猪股 健太郎・富高 智成 (2012). 「喉まで出かかっているのに出てこない (tip of the tongue, TOT) 現象」に付随する情動の日誌法的検討 奈良教育大学紀要 人文・社会科学, 61, 53–56.
- Yarmey, A. D. (1973). I recognize your face but I can't remember your name: Further evidence on the tip-of-the tongue phenomenon. *Memory & Cognition*, 1, 287–290.

—— 2020. 6. 16 受稿, 2020. 11. 28 受理 ——