

瞬目の模倣が他者の印象に与える影響¹⁾

前川 亮・乾 敏郎 (追手門学院大学)

Eye-blinking mimicry enhances one's impressions on others

Toru MAEKAWA and Toshio INUI (*Otemon Gakuin University*)

People automatically mimic the behaviors of others, which tends to lead mimicked individuals to prefer the mimicking individual. One's impressions on others can be enhanced by mimicking hand or foot movements, facial expressions, and even pupil dilation. It has also been reported that multiple individuals tend to synchronize their eye blinking when watching a movie or listening to a speech at the same time. Accordingly, although no studies have investigated eye-blinking mimicry to date, we hypothesize that it should occur. This study investigates whether participants will unconsciously mimic the eye blinking of others and whether that enhances impressions towards the mimicking individual. More specifically, we first presented the participants with images of individuals blinking at random times and examined whether the participants would mimic the blinking individual and, then, to investigate the effects of mimicry, we presented individuals blinking at the same time as the participants. The results indicate both that the participants unconsciously blinked at the same time as the individuals in the presented images and that ratings of favorability were higher for the individuals who synchronized their eye-blinking with the participants. These findings demonstrate the eye-blinking mimicry occurs and that it can contribute to enhanced impressions.

Key words: eye-blinking, mimicry, impressions

われわれは普段、無意識に他者の動作を模倣している。さらに、他者に模倣されることで相手によりよい印象を持つことが知られている。この被模倣による印象の向上効果は、手や足の動き、表情の変化、また瞳孔径の同期などで起きることが確認されている。一方、瞬目は映画鑑賞時やスピーチを聴くときに鑑賞者の間で同期することが知られており、瞬目においても模倣が生じることが推測されるが、実際に瞬目の模倣や被模倣の影響は調べられていない。そこで本研究では、他者の瞬目を模倣しているかどうか、そして瞬目の被模倣が模倣者の印象を改善するかどうかを調べた。実験では、ランダムに瞬目する画像を呈示し、画像の瞬目に対して参加者の模倣が生じるかどうかを解析した。また、参加者の瞬目に同期して瞬目する画像を呈示し、瞬目の被模倣が画像の印象に与える影響を調べた。結果、参加者は無意識に画像の瞬目と同期して瞬目をしており、さらに、参加者の瞬目を模倣した画像がより好感度が高いことがわかった。

キーワード：瞬目、模倣、好感度

背景

人は模倣する動物だといわれる。生まれた直後の新生児であっても、舌を突き出す、口を開くといった他者の行動を模倣する能力をもつことが知られている (Meltzoff & Moore, 1977, 1983)。一方で、ヒト以外の動物に

おいては、模倣能力があることを示す科学的証拠は少ない。霊長類でもチンパンジーのみが新生児模倣を示すという報告があるが (Myowa-Yamakoshi, Tomonaga, Tanaka, & Matsuzawa, 2004)、その後の成長によりそうした模倣行動はほとんど消失するという (Myowa-Yamakoshi & Matsuzawa, 1999)。そのため、模倣はヒトを特徴づける重要な能力の一つであると考えられている。

また、模倣は無意識に自動的に行われることが報告されている。例えば、Dimberg & Petterson (2000) と Bailey & Henry (2009) は、表情刺激が閾下で呈示され

1) 本研究は、文部科学省科学研究補助金基盤研究A「身体的表徴から自己分離表徴にいたる発達プロセスの解明 (代表 明和政子)」(課題番号17H01016) およびトヨタ自動車株式会社との共同研究「自動模倣現象を利用した感情推定研究」の一環として行われたものである。

ても参加者は表情を模倣し、表情筋の反応が刺激呈示後500 ms以内に起きることを示した。また、模倣を抑制するように要求する課題を用いた研究では、参加者が模倣を完全に抑制することは困難であり、模倣が自動的なプロセスであることが示唆されている (Dimberg, Thunberg, & Grunedal, 2002; Iacoboni, Woods, Brass, Bekkering, Mazziotto, & Rizzolatti, 1999)。これらの結果は、模倣が非常に早く、反射的な機構によって生じること示しており、模倣が意識的制御の外で起きたことを示唆している。こうした模倣の神経生理学的な基盤はミラーニューロンシステムであると考えられている (Rizzolatti, Fogassi, & Gallese, 2001)。ミラーニューロンシステムと模倣行動を通して、他者の意図や目的、信念、試行を理解する能力である心の理論が発達するといわれる (Gallese & Goldman, 1998)。また、模倣は自己と他者という意識の発達や、視点取得能力の発達に関わるとされる (Meltzoff, 2007; Meltzoff & Gopnik, 1993)。

さらに、模倣は印象形成や社会的関係にも影響を与える。Chartrand & Bargh (1999) は対話時の模倣行動について実験を行った。実験者と参加者が二人で対話を行い、実験者が頻繁に足を組み替える条件では参加者も足を組み替える頻度が高くなり、逆に実験者が顔を頻繁に触ると参加者も顔を触るようになった。参加者は自らの模倣行動を意識しておらず、人は無意識に対話者の行為を模倣しているといえる。さらに、実験者が参加者の行為を意識的に模倣する実験を行ったところ、模倣されることで対話がよりスムーズになり、相手の印象をよりよく評価することが明らかになった。つまり、対話時に相手を模倣することは相手への興味や共感を示し、それが対話者の印象をよくすると考えられる。この効果はその後多くの状況において、確認されている。例えば、模倣することで相手と同様の感情を抱きやすくなり、模倣者・被模倣者ともに相手をより親密に感じるようになる (Stel & Vonk, 2010)。また、被模倣者は模倣者により協力的になり利他的な行動をとりやすくなる (Van Baaren, Holland, Kawakami, & Van Knippenberg, 2004)、被模倣者はより相互依存的になり他者に接近する (Ashton-James, Van Baaren, Chartrand, Decety, & Karreman, 2007)、被模倣者は模倣者に対して偏見を持ちにくくなる (Inzlicht, Gutsell, & Legault, 2012) といった影響が報告されている。さらに、商品の購入時に販売者が模倣を行うと、商品説明の説得力が増し、実際に購入する割合が向上する (Bailenson & Yee, 2005; Van Swol, 2003)。さらに、神経生理学的研究においても、被模倣により、感情と報酬処理に関わる眼窩前頭皮質内側部や腹内側前頭前野が活性化することが示されている (Kühn, Müller, van Baaren, Wietzker, Dijksterhuis, & Brass, 2010)。こうした報告から、模倣は社会的関係を

向上させる働きがあると考えられている (Chartrand & Lakin, 2013)。

これらの研究は対話時の手や足などの身体による模倣の影響を示したものである。しかし、人のコミュニケーションにおいては身体だけでなく目も重要な役割を持つ。対話においてアイコンタクトは重要な要素であるし、視線方向や瞳孔の変動も印象形成にかかわるとされる。また、こうしたコミュニケーションにおける目の働きは、人を特徴づける性質の一つであるとする考え方が存在する (Kobayashi & Kohshima, 1997)。最近では、そうした目によるコミュニケーションについて、模倣の研究が行われるようになってきた。例えば、Kret, Fischer, & De Dreu (2015) は瞳孔径の模倣・被模倣についての実験結果を報告している。彼女らは、瞳孔径の変動する動画を呈示し、その人物への信頼度を評価する実験を行った。その結果、無意識に画像の瞳孔変動を模倣するという傾向がみられた。さらに信頼度においては、自らと同じ人種の相手において瞳孔変動の一致度が信頼の高さを予測するという結果が得られた。したがって、瞳孔変動の模倣は無意識に行われており、さらに、瞳孔変動の被模倣が相手の印象を向上させることが示唆される。一方、瞬目に関しては同期の存在が示されているが、無意識的に瞬目の模倣が生じるかどうか、そして被模倣が印象に影響を与えるかどうかについてはまだわかっていない。例えば、映画をみているときの瞬目はシーンの変化や文脈の変化などに伴って生じており、瞬目のタイミングは鑑賞者の間で同期する (Nakano, Yamamoto, Kitajo, Takahashi, & Kitazawa, 2009)。また、スピーチを聞く際にも話者と傍聴者の間で瞬目の同期が生じる (Nakano & Kitazawa, 2010)。しかしながら、これらの同期はシーンの切り替えや話の文節に瞬目が生じやすいために起きると考察されており、他者のランダムな瞬目を観察した際に模倣的な瞬目が生じるかどうかは明らかにされていない。そこで本研究では、無意識に瞬目のタイミングの模倣が生じるかどうか、そして瞬目のタイミングの被模倣が相手への印象の向上につながるかどうかを研究の目的とした。

また、模倣・被模倣には相手の属性や相手との関係が影響を与えることが知られている。例えば、外集団よりも内集団の人物をより多く模倣し、模倣の頻度が好感度と相関する (Yabar, Johnston, Miles, & Peace, 2006)。また、内集団間においてのみ、瞳孔の模倣が信頼の強さと相関する (Kret et al., 2015)。さらに、Lakin, Chartrand, & Arkin (2008) は疎外された人は、内集団のメンバーをより多く模倣するようになることを示し、模倣が集団への所属欲求によって変化すると考察している。したがって、自身の属する集団であるかどうか、言い換えると自身との社会的距離が模倣に影響を与えていると

考えることができる。本研究では、模倣・被模倣の対象に社会的距離の異なると考えられる人物・人形・道具の3種類のグループを使用した。本来、人形や道具は人工物であり社会的な距離を考慮できる対象ではないが、人は人工物に対しても人格を感じ (Eyssel & Hegel, 2012; Tapus, Tăpuș, & Matarić, 2008; Tay, Jung, & Park, 2014)、社会的な行動をとることが示されている (Nass, Steuer, & Tauber, 1994)。しかし一方で、コンピュータ上のエージェントと人との関係は人間同士の場合と異なることが報告されており (山本・松井・開・梅田・安西, 1994)、人工物との社会的距離は人間同士とは異なることが示唆される。本研究では人工物に対する社会的距離と人に対する社会的距離の差によって模倣の影響が異なるかどうかを検討した。人型のエージェントは非人型のエージェントに比べ、社会性が高く評価されることから (Schaumburg, 2001; Yee, Bailenson, & Rickertsen, 2007)、人物、人形、道具の順に社会的距離が遠く認識されると考えた。

本研究では、瞬目する画像を観察した際に、無意識に瞬目の模倣が生じるかどうかを調べた。また、参加者と時間的に同期して瞬目する画像を用いることで、瞬目の被模倣が画像の印象の向上につながるかどうかを調べることを目的とした。さらに、社会的関係の影響を調べるために、観察者との社会的な距離が異なる対象である人物・人形・道具の画像を呈示したときに、模倣・被模倣の影響に違いが生じるかどうかを調べた。

実験方法

参加者

大学生38名 (男性10名、女性28名、年齢18-23歳、平均19.3歳) が実験に参加した。参加者は実験参加前に書面及び口頭による実験の説明を受け、同意書に署名した。また、実験終了後に金銭的報酬を受け取った。

装置

刺激は27インチの液晶モニタに呈示した。画面のリフレッシュレートは60 Hzだった。参加者は液晶モニタの正面に着席し、モニタの中心を参加者の目と同じ高さとし、視距離を45~55 cmの範囲とした。モニタの下部にはアイトラッカー (EyeTracker X2-60, Tobii Technology Inc.) を設置し、実験中の参加者の瞬目の記録に用いた。参加者は、実験中はあご台の上に頭部を乗せていたが、課題に口頭応答する必要があったため厳密には固定しなかった。使用したアイトラッカーは頭部運動を補償する機能を持つタイプであり、あご台は参加者の大きな頭部運動を防ぐために使用した。アイトラッカーは60 Hzで参加者の視線を記録した。各実験ブロックの開始前に、Tobii Technology Inc. によって提供されているプログラムを用いてアイトラッカーのキャリブレーション

を行った。その際にはモニタの位置を50 cmから前後に5 cmの範囲で動かし、視線を正しく認識できるまで、キャリブレーションを繰り返した。また、口頭応答を記録するために、参加者の手前にボイスレコーダー (OLYMPUS, V-863) を配置した。実験制御にはPsychoPy (Peirce, 2007, 2009) を用いた。

刺激

刺激画像には実在の人物または物体の写真を用いた。画像の特性として、実在の人物、人形、椅子などの道具の三つのグループを作成した。人物のモデルは追手門学院大学の学生8名 (男女各4名) の写真を用いた。人形のモデルには目の開閉する実物の人形5種類を用い、道具には椅子・コンピュータ・ドア・プリンタに開閉する目玉 (ニコダマ, CUBE CO., LTD) を取り付けたものを使用した (Figure 1A)。人形のうち1種類は練習課題に用いて残りの4種類を本課題に使用した。人物は、性別による印象の違い (Cloutier, Heatherton, Whalen, & Kelley, 2008) を考慮して、参加者と同性の4種類を使用した。したがって、各グループに4種類ずつ計12種類の画像を用いた。人物・人形の写真は胸より上の上半身を写したもので、道具の写真には全体を写したものをを使用した。

各刺激モデルについて、開眼時と閉眼時の2枚の写真を撮影した。2枚の写真の間をモーフィングによってつなぐことで、連続的な目の開閉画像を作成した。モーフィングにはFantaMorph (Abrosoft) を用い、開眼から閉眼までを10枚の画像に分割した。10枚の画像を用いて、開眼→閉眼→開眼という順に連続呈示することで瞬目をシミュレートした。一般に人が瞬目に要する時間は100~400 msとされているが (VanderWerf, Brassinga, Reits, Aramideh, & de Visser, 2003)、計測方法やオンセットの基準の取り方などにより厳密には定義できない。本研究ではKwon, Shipley, Edirisinghe, Ezra, Rose, Best, & Cameron (2013) を参考に持続時間を244 msとした。開眼と閉眼の速度は一樣ではなく、Kwon et al. (2013) の示す瞼の運動の時系列に沿って呈示時間を設定した (Figure 1B)。

実験には参加者の瞬目のタイミングと画像の瞬目のタイミングを合わせる同期条件と、画像がランダムなタイミングで瞬目する非同期条件を用いた。同期条件では、アイトラッカーを用いて参加者の瞬目を計測し、瞬目が検出されるとすぐに画像も瞬目を行った。アイトラッカーでは60 Hzで瞳孔の検出が行われており、左右2つの瞳孔の非検出が2フレーム続いたときを瞬目の開始判定に用いた。したがって、デバイスによる瞳孔検出の誤差を除いて、画像の瞬目は参加者の瞬目に対して33~50 msの遅れがあった。非同期条件では、画像がランダムなタイミングで瞬目をした。通常、人はランダムなタ

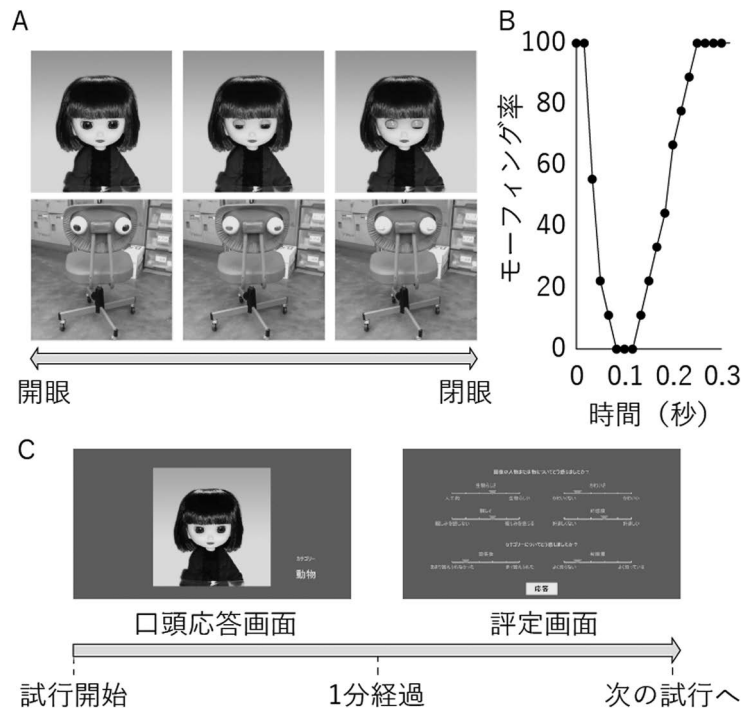


Figure 1. 実験方法の説明.

(A) 刺激画像の例。上列は人形グループ、下列は道具グループの刺激画像の例。開眼・閉眼とモーフィング率55%の瞬目の途中画像を示す。実際の実験ではカラーで呈示された。(B) 画像の瞬目時の呈示順序を示す。モーフィング率100が開眼画像、0が閉眼画像を表す。各点が60 Hzの画像呈示タイミングを示し、対応するモーフィング率の画像が呈示された。(C) 1試行の経過。瞬目画像が1分間呈示され、同時に言語流暢性課題を行う。その後マウスを用いて評価を行う。

イメージで2～30回／分の瞬目をするように設定されており (Skotte, Nøjgaard, Jørgensen, Christensen, & Sjøgaard, 2007; 星野, 1996), 本研究ではそれを参考に約22回／分の瞬目をするように設定した。

手続き

参加者はモニタの前に着席し、あご台に頭部を固定した。その後、アイトラッカーのキャリブレーションを行い、さらに3回の練習課題を行った。本実験では、参加者は瞬目する画像を観察してその評価を行うとともに、瞬目から注意をそらすための偽の課題として言語流暢性課題を行った。瞬目画像呈示時に画面の右下に「花」「魚」などのカテゴリ単語を呈示し、参加者はそのカテゴリに含まれる単語をなるべく多く答えるように指示された。回答は口頭で行い、ボイスレコーダーによって記録した。カテゴリ単語は吉川・乾 (1986) を参考に24単語を選択した。

試行の流れを Figure 1C に示す。参加者がマウスをクリックすると、1分間、人物・人形・道具のいずれかの

画像が画面中央に呈示された。同時に画面の右下に言語流暢性課題のカテゴリ単語が呈示された。参加者は頭部をあご台に乗せたまま、口頭でカテゴリに含まれる単語を回答した。その際に、視線を画面からそらさないように指示し、瞬目については何も指示しなかった。1分後に自動的に画面が切り替わり、参加者は画像の印象の評価を行った。評価は5段階で、マウスを使用して対応する得点をクリックすることで回答を行った。画像については「親しさ」「好感度」「生物らしさ」「かわいさ」の4項目を評価した。また、ダミーの評価としてカテゴリ単語についての「知識量」と「回答数の多さ」も評価した。

実験は12種類の画像について、瞬目同期条件・瞬目非同期条件の2回を行い、合計で24試行を行った。実験は休憩を挟んだ4ブロックに分けて行い、ブロック開始時には再度アイトラッカーのキャリブレーションを行った。試行は参加者ごとにランダムな順序で行われ、評価課題の画像の順序と言語流暢性課題のカテゴリの順

序は独立に決定された。

結 果

刺激画像が呈示されていた時間のうち、アイトラッカーで両目の瞳孔が完全に検出されていた時間は60±17.3%だった。瞳孔未検出の時間には、瞬目による瞳孔の未検出も含まれるが、瞳孔検出の失敗によるものも存在する。瞳孔検出率が低い参加者では、瞬目の判定が不正確となり、同期条件における刺激呈示が正しくなかったと考えられるため、検出率が50%を下回った9名の参加者（男性3名、女性6名）は以降の解析から除外した。

瞬目の同期が印象に与える影響

まず、瞬目の同期条件と非同期条件の印象評定を比較した。条件ごとの評定値をFigure 2に示す。評定項目ごとに、人物・人形・道具のグループ（3水準）と同期条件と非同期条件（2水準）で参加者内二要因の分散分析を行った。結果、好感度（ $F(2, 56)=3.23, p=0.05$ ）とかわいさ（ $F(2, 56)=4.60, p=0.01$ ）の評定値において有意な交互作用がみられた。そこで、グループごとの同期・非同期の差についてBonferroni法を用いて下位検定を行った。結果、好感度では人形グループ（ $p=0.02$ ）で、かわいさでは人形グループ（ $p=0.03$ ）と道具グループ（ $p=0.007$ ）において瞬目の同期によって評定値が高

くなる、つまり画像の印象がよくなる傾向がみられた。

性差の影響を確かめるために、評定項目ごとに、人物・人形・道具のグループ（3水準）と同期条件と非同期条件（2水準）と参加者の性別（2水準）で混合計画三要因の分散分析を行った。解析にはSPSS（version 24, IBM）で行い、平方和のタイプは一般的に用いられているタイプIIIを用いた。（Hector, Von Felten, & Schmid, 2010; 南風原, 2002）。結果、いずれの評定項目においても、性別の有意な主効果はみられなかった（親しさ： $F(1, 27)=0.001, p=0.97$; 好感度： $F(1, 27)=0.19, p=0.67$; 生物らしさ： $F(1, 27)=2.64, p=0.12$; かわいさ： $F(1, 27)=0.001, p=0.98$ ）。交互作用についても同様であった（三要因の交互作用、親しさ： $F(2, 54)=2.46, p=0.13$; 好感度： $F(2, 54)=0.52, p=0.48$; 生物らしさ： $F(2, 54)=1.24, p=0.28$; かわいさ： $F(2, 54)=0.05, p=0.83$ ）。

実験終了後に参加者に瞬目の認識について聞き取りを行った。画像が瞬目をしていたこと自体はすべての参加者が認識していた。一方で、瞬目の同期があったことについては、29名中5名が瞬目のパターンの違いを認識していた。うち3名は瞬目が同期していたことには気がつかなかったが、2名は同期の有無にも気がついたと回答した。そこで、同期を認識した2名を除いた27名を用

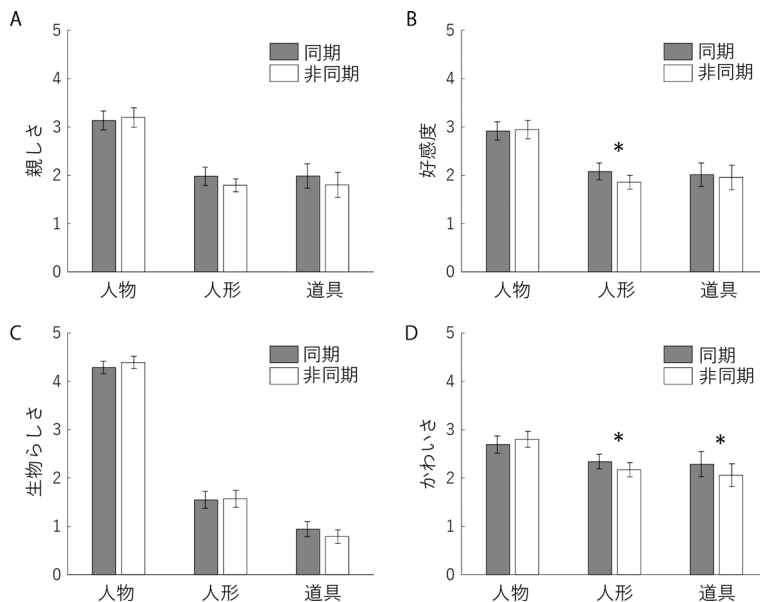


Figure 2. 瞬目同期・非同期条件による評定値の差。

各図は（A）親しさ、（B）好感度、（C）生物らしさ、（D）かわいさのグループ・同期条件ごとの評定値の平均を表す。アスタリスク（*）はその評定項目において、同期・非同期条件間で、5%水準で有意な差があったことを示す。エラーバーは標準誤差を表す。

いて同様の解析を行った。評定項目ごとに、グループ（3水準）と同期・非同期（2水準）で繰り返しのある二要因の分散分析を行った。結果は29名での解析と同様で、好感度 ($F(2, 52)=3.85, p=0.03$) とかわいさ ($F(2, 52)=3.75, p=0.03$) の評定値において有意な交互作用がみられた。さらに、下位検定を行ったところ、好感度では人形グループ ($p=0.03$) で、かわいさでは人形グループ ($p=0.03$) と道具グループ ($p=0.02$) において瞬目の同期によって評定値が高くなる傾向がみられた。

瞬目の模倣

刺激画像の瞬目に対して、参加者が模倣を行っていたかどうかを確かめるために、参加者の瞬目を解析した。アイトラッカーでは60 Hzでフレームごとの瞳孔検出が記録されるため、左右両眼の瞳孔非検出が100 ms（6フレーム）以上500 ms以下の時間続いたときを瞬目と判定し、その開始時点が瞬目開始時刻とした。連続した瞬目は誤検出となりやすいため、1秒未満の間隔で連続した瞬目は除外した。また、この解析では参加者の瞬目のタイミングを精度よく検出するため、試行ごとに、画像呈示時間（60秒）のうちアイトラッカーが両目の瞳孔を検出した時間を計算し、検出した時間が40%未満の試行は以降の解析から除外した。以降の解析では、画像グループごとに除外試行を除く試行の平均値を計算し、代表値として用いた。瞬目の回数は16.4±4.64回/分であり、既往研究における瞬目の回数とおおむね一致している（Skotte et al., 2007）。

次に、瞬目の模倣が生じているかどうかを調べるため、画像が瞬目した前後の時間の参加者の瞬目回数を計算した。同期条件では画像の瞬目は参加者の瞬目と同期しているため、非同期条件における瞬目のタイミングを解析した。認知的な処理に対する瞬目の潜時は0.4～0.7秒程度とされているため（Fukuda, 2001; 福田・早見・志堂寺・松尾, 2008; 田多・山田・福田, 1991）、その時間範囲の瞬きの増減を検討した。画像の瞬目の開始時刻、つまり瞬目の落ち始める時間を0秒として、1.5秒前から1.5秒後までを八つの時間区間に区切り、各区間の参加者の瞬目回数を数えた。瞬目回数には大きな個人差があるため、参加者ごとに瞬目回数をz-scoreに変換し、0との差を検定した（Figure 3）。結果、全試行をまとめた解析では、参加者の瞬目回数のz-scoreは画像の瞬目から375 msから750 msの間で0と比較して有意に大きかった ($t(28)=2.14, p=0.04$)。したがって、参加者は画像の瞬目の直後に、画像と同期した瞬目を行っていたことがわかる。また、有意ではないが、画像の瞬目直後（0～375 ms）に瞬目回数が減少しており、瞬目の抑制がみられた。これは、画像の瞬目が参加者の注意を補足し、認知処理の行われる間、瞬目が抑制されたためであ

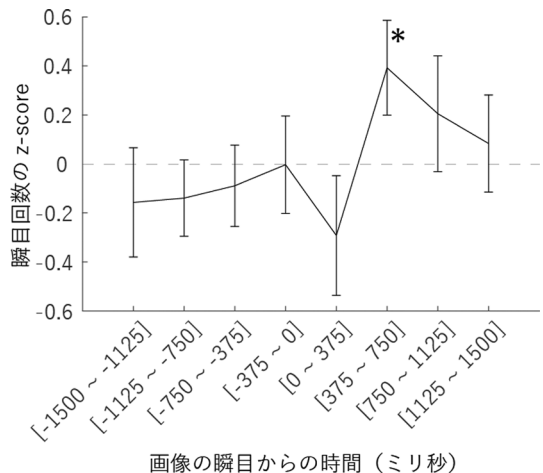


Figure 3. 画像の瞬目に対する参加者の瞬目回数。横軸は画像の瞬目開始を0秒としたときの時間を表す。縦軸は時間枠ごとに参加者の瞬目回数を計算し、z-scoreに変換したものの平均を表す。アスタリスク(*)は瞬目回数のz-scoreが0に対して5%水準で有意に異なることを示す。エラーバーは標準誤差を表す。

ると考えられる。さらに、各画像グループについて、375 msから750 msの間の瞬目回数の増加を検定した。しかしながら、画像グループごとの解析においては、いずれも有意な差はみられなかった（人物： $t(28)=0.24, p=0.81$; 人形： $t(28)=1.90, p=0.07$; 道具： $t(28)=1.92, p=0.07$ ）。

考 察

本研究の結果、瞬目の同期条件において非同期条件よりも人形グループでは好感度、かわいさの評定値が高くなり、道具グループではかわいさの評定値が高くなるということがわかった。したがって、瞬目のタイミングが同期することで、画像の印象が向上することがわかる。これまでに行われた研究から、自身と同じ行為を行う対象への印象が向上することが示されており、それは被模倣による印象の向上であると考えられている（Chartrand & Bargh, 1999; Chartrand & Lakin, 2013）。本実験においても、参加者は自らの瞬目に同期して画像が瞬目するのを観察し、無意識に、模倣されていると感じることで、対象に好印象を持ったのだと考えられる。これまでに行われた被模倣による印象の向上に関する研究では、手や足の運動などの随意運動による模倣行動が用いられてきた。しかし瞬目は、多くの場合は自発性瞬目と呼ばれる不随意のものであり（田多・山田・福田, 1991）、自身も瞬目を行ったことを意識しない。本研究は、そうした

自律的な運動に対する模倣であっても、被模倣により相手の印象が向上することを示した。

一般的に瞬目は、生理学的機能として眼球の乾燥防止や眼球を保護する働きがあると考えられている (Tsubota & Nakamori, 1993)。しかし実際には、知覚や認知と瞬目の関連を示す多くの研究が存在する。例えば、瞬目の頻度は課題の認知的負荷やストレスによって増加する (Kwon, Kim, Choe, Ko, & Park, 2007; Tecce, 1992) 一方で、対象への興味や注意によって抑制される (Goldstein, Walrath, Stern, & Stroock, 1985)。また、驚愕反応と呼ばれる反射的瞬目は刺激の感情・情動的要因に影響を受けることが示されている (Lang, Bradley, & Cuthbert, 1990; Vrana & Lang, 1990)。また、背景で述べたように、瞬目は文節の区切りに対応し、話の内容の理解を促進する働きがあると考えられている (Nakano & Kitazawa, 2010)。したがって、瞬目の同期は単に相手の行動への興味を示すのみでなく、相手の話への興味・関心や相手への共感を示していると考えられる。さらに、瞬目の頻度が人の印象に影響を与えることも示唆されている (Patterson, Churchill, Burger, & Powell, 1992; 高嶋ら, 2008)。瞬目は、画像としての物理的变化は小さいが、多くの認知的な意味を含んでおり、そのために、瞬目の同期が生じると、相手の印象に影響を与えるのだと考えられる。

本研究では、瞬目の同期によって人形グループでかわいさと好感度・道具グループでかわいさの評価がよくなるという結果が得られた。したがって、瞬目の同期は人工物の印象を向上させる影響があることが示唆される。しかし、生物らしさ、親しさの評価値は向上しなかったことから、人工物がより人間に近く感じられたために印象が向上したのではないことがわかる。人形や、目を取り付けた道具は人工物であり人間の外集団であると同時に、マスコットとしてのかわいさが存在すると考えられる。瞬目の同期は人形・道具のそうした側面を向上させる働きがあるのかもしれない。

一方で、人物において同期の影響がみられなかったことは既往研究における、内集団のほうが模倣による印象の変化が大きいのとする結果と異なっている (Kret et al., 2015; Lakin et al., 2008; Yabar et al., 2006)。したがって、瞬目の同期は、手足の模倣や瞳孔径の同期と異なり、内集団の印象にそれほど寄与しないのかもしれない。ただし、今回の実験においては、刺激画像に問題があった可能性もある。今回使用した画像セットでは、人形や道具がかわいくないという感想が多く、評価値においても条件によらず値が低い。そのため、相対的に人物の評価値が高くなり、天井効果によって条件間の差がみられにくくなってしまった可能性がある。また、実験後の聞き取り時に人物の瞬目は不自然で気持ちが悪いという感想が

あった。静止した人物の目だけが動くという不自然さが、瞬目そのもののネガティブな評価につながり、結果として、同期による印象向上を妨げたのではないかと考えられる。これらの問題については今後丁寧に検討する必要がある。

実験終了後の聞き取り調査において、瞬目が同期する条件があったことを明確に認識していた参加者は2名しかおらず、大部分の参加者は画像の瞬目の同期に気がつかなかった。それにもかかわらず、画像の印象は、画像の瞬目が同期することで向上した。また、自身が画像に同期して瞬目を行っていたことについても、言及した参加者はいなかった。したがって、画像への瞬目の模倣、また画像による瞬目の被模倣について、参加者は意識していなかったことがわかる。模倣は無意識の自動的なプロセスであり、ミラーニューロンシステムによって実装されていると考えられている (Rizzolatti et al., 2001)。被模倣についても、印象の向上は無意識的であることが示唆されており (Kret et al., 2015)、本研究の結果もこれらと一貫している。ミラーニューロンは他者の行動を観察したときに活動するニューロンであるが、被模倣時には、自身の行動によるニューロン活動と他者の行動による活動が同時に生じることで、印象形成に影響を与えているのかもしれない。

最後に本研究の成果をまとめる。本研究では瞬目の同期が生じるかどうかと、瞬目の同期が印象に影響を与えるかどうかを調べた。また、相手の特性によって同期の影響が異なるかどうかを検討した。結果、参加者は無意識に画像の瞬目に同期して瞬目を行っていたことが示された。さらに、画像が参加者の瞬目に同期して瞬目を行うことで、画像の印象が向上することがわかった。このことは模倣が関連していると考えられ、瞬目においても無意識の模倣が生じ、さらに瞬目の被模倣によって模倣者の印象が変化することを示唆している。一方、相手の特性の影響については、人形において人物よりも模倣の影響が強くみられるという結果であった。これは、既往研究と一貫する結果とは考えにくく、今後のより詳細な検討が必要である。

引用文献

- Ashton-James, C., Van Baaren, R. B., Chartrand, T. L., Decety, J., & Karremans, J. (2007). Mimicry and me: The impact of mimicry on self-construal. *Social Cognition*, 25, 518-535.
- Bailenson, J. N., & Yee, N. (2005). Digital chameleons: Automatic assimilation of nonverbal gestures in immersive virtual environments. *Psychological Science*, 16, 814-819.
- Bailey, P. E., & Henry, J. D. (2009). Subconscious

- facial expression mimicry is preserved in older adulthood. *Psychology and Aging*, **24**, 995.
- Chartrand, T. L., & Bargh, J. A. (1999). The chameleon effect: the perception-behavior link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, **76**, 893.
- Chartrand, T. L., & Lakin, J. L. (2013). The antecedents and consequences of human behavioral mimicry. *Annual Review of Psychology*, **64**, 285–308.
- Cloutier, J., Heatherton, T. F., Whalen, P. J., & Kelley, W. M. (2008). Are attractive people rewarding? Sex differences in the neural substrates of facial attractiveness. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **20**, 941–951.
- Dimberg, U., & Petterson, M. (2000). Facial reactions to happy and angry facial expressions: Evidence for right hemisphere dominance. *Psychophysiology*, **37**, 693–696.
- Dimberg, U., Thunberg, M., & Grunedal, S. (2002). Facial reactions to emotional stimuli: Automatically controlled emotional responses. *Cognition & Emotion*, **16**, 449–471.
- Eyssel, F., & Hegel, F. (2012). (s)he's got the look: Gender stereotyping of robots 1. *Journal of Applied Social Psychology*, **42**, 2213–2230.
- Fukuda, K. (2001). Eye blinks: new indices for the detection of deception. *International Journal of Psychophysiology*, **40**, 239–245.
- 福田恭介・早見武人・志堂寺和則・松尾太加志 (2008). 処理時間と瞬目潜時日本心理学会大会発表論文集 日本心理学会第72回大会 (Fukuda, K., Hayami, T., Shidoji, K., & Matsuo, T.)
- Gallese, V., & Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences*, **2**, 493–501.
- Goldstein, R., Walrath, L. C., Stern, J. A., & Strock, B. D. (1985). Blink activity in a discrimination task as a function of stimulus modality and schedule of presentation. *Psychophysiology*, **22**, 629–635.
- 南風原朝和 (2002). 心理統計学の基礎統合的理解のために 有斐閣アルマ (Haebara, T.)
- Hector, A., Von Felten, S., & Schmid, B. (2010). Analysis of variance with unbalanced data: an update for ecology & evolution. *Journal of Animal Ecology*, **79**, 308–316.
- 星野 聖 (1996). 瞬目時間間隔の1次元写像と時間的フラクタル性 テレビジョン学会誌, **50**, 1118–1124.
- (Hoshino, K. (1996). One-dimensional Map and Temporal Fractal in Spontaneous Interblink Interval. *The journal of the Institute of Television Engineers of Japan*, **50**, 1118–1124.)
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science*, **286**, 2526–2528.
- Inzlicht, M., Gutsell, J. N., & Legault, L. (2012). Mimicry reduces racial prejudice. *Journal of Experimental Social Psychology*, **48**, 361–365.
- Kobayashi, H., & Kohshima, S. (1997). Unique morphology of the human eye. *Nature*, **387**, 767.
- Kret, M., Fischer, A., & De Dreu, C. (2015). Pupil mimicry correlates with trust in in-group partners with dilating pupils. *Psychological Science*, **26**, 1401–1410.
- Kühn, S., Müller, B. C., van Baaren, R. B., Wietzker, A., Dijksterhuis, A., & Brass, M. (2010). Why do I like you when you behave like me?: Neural mechanisms mediating positive consequences of observing someone being imitated. *Social Neuroscience*, **5**, 384–392.
- Kwon, K.-A., Shipley, R. J., Edirisinghe, M., Ezra, D. G., Rose, G., Best, S. M., & Cameron, R. E. (2013). High-speed camera characterization of voluntary eye blinking kinematics. *Journal of the Royal Society Interface*, **10**, 20130227.
- Kwon, S., Kim, J., Choe, B.-H., Ko, C., & Park, S. (2007). Electrophysiologic assessment of central auditory processing by auditory brainstem responses in children with autism spectrum disorders. *Journal of Korean Medical Science*, **22**, 656–659.
- Lakin, J. L., Chartrand, T. L., & Arkin, R. M. (2008). I am too just like you: Nonconscious mimicry as an automatic behavioral response to social exclusion. *Psychological Science*, **19**, 816–822.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1990). Emotion, attention, and the startle reflex. *Psychological Review*, **97**, 377.
- Meltzoff, A. N. (2007). 'Like me': A foundation for social cognition. *Developmental science*, **10**, 126–134.
- Meltzoff, A. N., & Gopnik, A. (1993). The role of imitation in understanding persons and developing a theory of mind. In S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg, & J. D. Cohen (Eds.), *Understanding other minds: Perspectives from autism*. New York: Oxford University Press, pp. 335–

- 366.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, **198**, 75–78.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child Development*, 702–709.
- Myowa-Yamakoshi, M., & Matsuzawa, T. (1999). Factors influencing imitation of manipulatory actions in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*, **113**, 128.
- Myowa-Yamakoshi, M., Tomonaga, M., Tanaka, M., & Matsuzawa, T. (2004). Imitation in neonatal chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Developmental science*, **7**, 437–442.
- Nakano, T., & Kitazawa, S. (2010). Eyeblink entrainment at breakpoints of speech. *Experimental Brain Research*, **205**, 577–581.
- Nakano, T., Yamamoto, Y., Kitajo, K., Takahashi, T., & Kitazawa, S. (2009). Synchronization of spontaneous eyeblinks while viewing video stories. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, rspb20090828.
- Nass, C., Steuer, J., & Tauber, E. R. (1994). *Computers are social actors*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems.
- Patterson, M. L., Churchill, M. E., Burger, G. K., & Powell, J. L. (1992). Verbal and nonverbal modality effects on impressions of political candidates: Analysis from the 1984 presidential debates. *Communications Monographs*, **59**, 231–242.
- Peirce, J. W. (2007). PsychoPy—psychophysics software in Python. *Journal of Neuroscience Methods*, **162**, 8–13.
- Peirce, J. W. (2009). Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy. *Frontiers in Neuroinformatics*, **2**, 10.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, **1**, 515–526.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nature Reviews Neuroscience*, **2**, 661.
- Schaumburg, H. (2001). Computers as tools or as social actors?: The users' perspective on anthropomorphic agents. *International Journal of Cooperative Information Systems*, **10**, 217–234.
- Skotte, J., Nøjgaard, J. K., Jørgensen, L., Christensen, K., & Sjøgaard, G. (2007). Eye blink frequency during different computer tasks quantified by electrooculography. *European Journal of Applied Physiology*, **99**, 113–119.
- Stel, M., & Vonk, R. (2010). Mimicry in social interaction: Benefits for mimickers, mimickees, and their interaction. *British Journal of Psychology*, **101**, 311–323.
- 田多英興・山田富美雄・福田恭介 (1991). まばたきの心理学—瞬目行動の研究を総括する—北大路書房
(Tada, H., Yamada, F., & Fukuda, K.)
- 高嶋和毅・大森慈子・吉本良治・伊藤雄一・北村喜文・岸野文郎 (2008). 人の印象形成におけるキャラクタ瞬目率の影響 情報処理学会論文誌, **49**, 3811–3820.
(Takashima, K., Omori, Y., Yoshimoto, Y., Itoh, Y., Kitamura, Y., & Kishino, F. (2008). Effects of character's blinking rate on humans' impressions. *Transactions of Information Processing Society of Japan*, **49**, 3811–3820.)
- Tapus, A., Țăpuș, C., & Mataric, M. J. (2008). User—robot personality matching and assistive robot behavior adaptation for post-stroke rehabilitation therapy. *Intelligent Service Robotics*, **1**, 169.
- Tay, B., Jung, Y., & Park, T. (2014). When stereotypes meet robots: The double-edge sword of robot gender and personality in human-robot interaction. *Computers in Human Behavior*, **38**, 75–84.
- Tecce, J. (1992). Psychology, physiology and experimental. McGraw-Hill. *Yearbook of Science and Technology*, 375–377.
- Tsubota, K., & Nakamori, K. (1993). Dry eyes and video display terminals. *New England Journal of Medicine*, **328**, 584–584.
- Van Baaren, R. B., Holland, R. W., Kawakami, K., & Van Knippenberg, A. (2004). Mimicry and prosocial behavior. *Psychological Science*, **15**, 71–74.
- Van Swol, L. M. (2003). The effects of nonverbal mirroring on perceived persuasiveness, agreement with an imitator, and reciprocity in a group discussion. *Communication Research*, **30**, 461–480.
- VanderWerf, F., Brassinga, P., Reits, D., Aramideh, M., & de Visser, B. O. (2003). Eyelid movements: Behavioral studies of blinking in humans under different stimulus conditions. *Journal of Neurophysiology*, **89**, 2784–2796.
- Vrana, S. R., & Lang, P. J. (1990). Fear imagery and the startle-probe reflex. *Journal of Abnor-*

- mal Psychology*, **99**, 189.
- Yabar, Y., Johnston, L., Miles, L., & Peace, V. (2006). Implicit behavioral mimicry: Investigating the impact of group membership. *Journal of Nonverbal Behavior*, **30**, 97-113.
- 山本吉伸・松井孝雄・開 一夫・梅田 聡・安西祐一郎 (1994). 計算システムとのインタラクション—楽しさを促進する要因に関する考察—*認知科学*, **1**, 107-120.
- (Yamamoto, Y., Matsui, T., Hiraki, K., Satoshi, U., & Anzai, Y. (1994). Interaction with a computer system: A study of factors for pleasant interaction. *Cognitive Studies: Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, **1**, 107-120.)
- Yee, N., Bailenson, J. N., & Rickertsen, K. (2007). *A meta-analysis of the impact of the inclusion and realism of human-like faces on user experiences in interfaces*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems.
- 吉川左紀子・乾 敏郎 (1986). 知覚・記憶実験用82線画とその最多命名反応, イメージ致度, 複雑さの適切度および熟知度 *心理学研究*, **57**, 175-178.
- (Yoshikawa, S., & Inui, T. (1986). The 82 drawings and their most common names, image agreement, adequacy of complexity, and familiarity. *The Japanese Journal of Psychology*, **57**, 175-178.)
- (2017年8月31日受稿, 2018年11月14日受理)