

限定的な頭部領域の示す方向が空間ストロープ課題に及ぼす影響

知久 郁哉 (名古屋大学 大学院情報学研究科, chiku.fumiya.s6@s.mail.nagoya-u.ac.jp)

井藤 寛志 (愛知大学 文学部, hito@vega.aichi-u.ac.jp)

田邊 宏樹 (名古屋大学 大学院情報学研究科, htanabe@i.nagoya-u.ac.jp)

Effect of a direction indicated by a part of the head on the spatial Stroop task

Fumiya Chiku (Graduate School of Informatics, Nagoya University, Japan)

Hiroshi Ito (Faculty of Letters, Aichi University, Japan)

Hiroki Tanabe (Graduate School of Informatics, Nagoya University, Japan)

Abstract

Recent studies have demonstrated that arrows (non-social cues) and eye gaze (social cues) produce opposite effects in the spatial Stroop task. Arrows elicit faster responses when their directional meaning is congruent with their spatial location than when it is incongruent (a typical spatial Stroop effect). In contrast, gaze cues facilitate faster responses under incongruent conditions than under congruent conditions (a reversed spatial Stroop effect). Previous studies using whole-head stimuli have reported only typical Stroop effects. One possible explanation is that multiple non-social directional cues, such as nose orientation, cumulatively influenced responses and thereby outweighed the social signal conveyed by gaze. The present study therefore examined whether reducing such non-social information by using only the top of the head as a directional cue would still produce a typical spatial Stroop effect, or whether the relative weight of gaze signals would increase and yield a reversed spatial Stroop effect. Participants were instructed to respond to the direction conveyed by the target while ignoring its spatial location. We employed a two-way within-subjects design with target type (arrows, top of the head, gaze) and spatial congruency (congruent, incongruent) as factors. Head stimuli consisted of the top portion of a head oriented approximately 30° to the left or right from the frontal position. Gaze stimuli were created by cropping the eye region from the corresponding head images. Results revealed typical spatial Stroop effects for both arrows and the top of the head, but not for gaze targets. Moreover, contrary to previous findings, a reversed spatial Stroop effect was not observed in the gaze targets. These findings suggest that the top of the head, like arrows, retains directional salience, whereas gaze cues may influence spatial attention through mechanisms distinct from other directional signals.

Key words

spatial Stroop task, reversed congruency effect, gaze, head, social cognition

1. 問題と目的

ヒトは日常生活において他者との円滑なコミュニケーションを行うために言語情報のみならず視線やジェスチャーなどの非言語情報を利用している。特に、他者の視線は興味や関心といった他者の意図を観察者に伝達するという重要な役割があり、これまで多くの研究者が他者の視線に対しての鋭敏さや視線が示す方向を認知する心理的機能について検討してきた (e.g., Baron-Cohen & Cross, 1992; Baron-Cohen, 1995; Driver, Davis, Ricciardelli, Kidd, Maxwell, & Baron-Cohen, 1999; Frischen, Bayliss, & Tipper, 2007; 小山・大久保, 2022; Senju, Kikuchi, Hasegawa, Tojo, & Osanai, 2008)。例えば、Driver et al. (1999) は視線追従の自動性に着目し、モニターの左あるいは右に呈示されるターゲットの文字が H か T を識別する課題を使って、他者の視線に対する鋭敏性について検討している。この課題では、ターゲットに先行してモニター中央に正面を向いた顔画像が呈示され、この顔画像は左あるいは右のいずれか一方に視線を向けていたが、参加者に

は顔画像が文字の識別課題に無関連であり、視線の示す方向が文字の呈示位置を表していないことが教示されていた。実験の結果、視線の向けられた文字に対する識別の反応時間は視線の向けられていない文字に対するそれよりも短く、このことは視線追従に対する動機がない場合でも他者の視線への追従が自動的に生じることを示唆するものであった。

また、視線は他者が選択的に注意を向けようとしている対象の存在を観察者に示す社会的機能を備えているとされる (Baron-Cohen & Cross, 1992; Baron-Cohen, 1995)。これまでの空間手がかり (spatial cueing) 法を用いた選択的注意の研究において、矢印などの視覚刺激がヒトの注意を特定の空間位置に移動させることが分かっている (e.g., Posner, 1980; Warner, Juola, & Koshino, 1990)。ヒトの眼も観察者に対して左右の方向を認知させる形態的特徴を有しており、視線は方向を指し示す手がかりとなり得るが、同様に方向を示唆する矢印などの非社会的手がかりとの機能的な違いについてはまだ分かっていないことも多い (吉崎・加藤, 2025)。

近年、空間ストロープ課題を応用した実験パラダイムによって視線と矢印の機能的な違いが検討されている (e.g., Cañadas & Lupiáñez, 2012; Marotta, Román-Caballero,

& Lupiáñez, 2018; Tanaka, Ishikawa, Oyama, & Okubo, 2024; Tanaka & Okubo, 2024; Tanaka, Oyama, Ishikawa, & Okubo, 2025; 吉崎・加藤, 2025)。典型的な空間ストループ課題とは、視覚呈示されたターゲットの空間位置を無視しながら、ターゲットの示す左右方向を判断する課題である (Lu & Proctor, 1995)。この課題において、ターゲットの示す方向がターゲットの空間位置と一致する条件における反応時間が、これらが一致しない条件におけるそれよりも短くなるという現象が見出されており (Lu & Proctor, 1995)、この現象は (典型的) 空間ストループ効果と名付けられている (Marotta, et al., 2018; Tanaka & Okubo, 2024)。この効果は最初、ターゲット (i.e., 空間位置を示す単語) が現れる空間位置とターゲットの文字の意味の実験で認められた (MacLeod, 1991) が、後の実験で矢印がターゲットとして用いられた場合でも生じることが示されている (Funes, Lupiáñez, & Milliken, 2007)。

Marotta et al. (2018) はこのような空間ストループ課題を応用し、社会的機能を実現するための特有の処理過程が関与すると考えられる視線と記号的で方向の情報のみを含む矢印を用いて、それらの処理過程における質的な違いを検証した。参加者の課題は、左右の水平位置に並んで呈示される2つのターゲットの空間位置を無視しながら、それらのターゲットの示す左右方向を判断することであった。実験の結果、矢印の呈示では一致条件の反応時間が不一致条件のそれよりも短くなるという典型的な空間ストループ効果を示したのに対し、視線の呈示では不一致条件の反応時間が一致条件のそれよりも短くなるという逆転した空間ストループ効果が確認された (以降、この現象を逆空間ストループ効果と呼ぶ)。さらに、矢印における全体的な反応時間が視線におけるそれよりも短く、これらのことは視線に対する処理過程が非社会的刺激のそれとは異なることを示唆するものであった。

この視線の方向判断において逆空間ストループ効果が生じる原因については、これまで他者とのコミュニケーションを支える視線の社会的機能に基づく説明と、社会的機能を強調しないより一般的な選択的注意の機能に基づく説明がなされている。さらに前者には、アイコンタクト、共同注意、接近回避傾向の3種類の仮説がある。アイコンタクト仮説では、他者の視線が観察者に向くことで相互の視線が合い、注意が向けられていると素早く認知するという視線の社会的機能がこの効果に関与すると考える (Cañadas & Lupiáñez, 2012; Marotta et al., 2018)。この課題において、参加者はターゲットを呈示するモニターの中央を向いて試行を開始しており、不一致条件の場合、目の刺激の示す視線方向は参加者が見ているモニターの中央と交わるため、参加者は実験刺激がこちらを直視している (i.e., アイコンタクト) と自動的に解釈し、その結果注意処理が促進される。これに対して一致条件の場合は、目の刺激の示す視線方向は参加者が見ているモニターの中央と交わらないため、参加者は実験刺激の視線が逸れていると解釈し、アイコンタクトによる注意処理の促進は起こらない。この差が両条件

の反応時間の差となって表れると考える。一方、共同注意仮説では、参加者はターゲットの視線が中心にある注視点を見ていると捉え、それが参加者に共同注意を喚起し、その結果として不一致条件の優位性を生み出すと考える (Edwards, Seibert, & Bayliss, 2020)。さらに接近回避傾向仮説では、共同注意とは逆に、中心とは反対の外向きの視線が観察者の視覚的注意を散逸させ、一致条件の反応を阻害することで不一致条件の優位性が生じると考える (Hemmerich, Narganes-Pineda, Marotta, Martín-Arévalo, Jiménez, & Lupiáñez, 2022)。このように、視線を社会的機能として解釈する立場であっても、そのメカニズムについての見解は統一されていない。

上記の視線の持つ社会的機能による説明に対し、より一般的な選択的注意の機能に基づく説明として、ターゲットに対する背景からの分離 (target-background segregation) とターゲットの位置情報に対する反応抑制 (response inhibition) を仮定する二段階 (dual stage) 仮説がある (Tanaka et al., 2024; Tanaka et al., 2025)。Tanaka et al. (2024) は、ヒトの舌およびモザイクを背景に持つ矢印をターゲットとして用いた空間ストループ課題において、いずれも視線と同様に逆空間ストループ効果が引き起こされることを明らかにし、この効果が視線に特異的に起こるのではなく、次に示す2つの処理過程を経て引き起こされると主張した。ここで、第一段階であるターゲットの背景からの分離過程に関する説明は Román-Caballero, Marotta, & Lupiáñez (2021) の研究に基づいている。この研究では、顔全体を含めた視線、顔画像に対応した色からなる複雑なモザイクを背景に持つ矢印、およびそのモザイクに加えて白色の楕円で囲まれた矢印をターゲットとして用いた。その結果、視線とモザイクを背景に持つ矢印は逆空間ストループ効果を引き起こしたのに対し、モザイクに加えて白色の楕円で囲まれた矢印では逆空間ストループ効果が消失することを示し、これらの結果から空間ストループ効果はターゲットを背景から分離することが難しい場合に小さくなる、あるいは消失すると考えた。この際、彼らは Hommel (1993) の temporal-delay hypothesis を空間ストループ効果の減弱 (消失) の説明に用いている。この効果は回答の対象であるターゲットの指示方向の処理と回答の対象でないターゲットの空間位置の処理が同じタイミングであることによって生じるため、ターゲットが背景を持たない、あるいはターゲットを背景から分離することが容易な場合にはターゲットを見つけ出すことに時間が消費されず、両者のタイミングは同じか非常に接近しているため、この場合における一致条件では空間位置の処理が反応を促進させる一方、不一致条件では、空間位置の処理による干渉が反応を遅らせる。このことによって一致条件における反応は不一致条件におけるそれよりも速くなり、空間ストループ効果が生じる。一方、ターゲットを背景から分離することが困難な場合には、ターゲットを見つけ出すことに時間が消費され、その分ターゲットの指示方向の処理が空間位置の処理よりも遅れる、すなわち両者の処理のタイミングは時間的に離れ

る。これによって一致条件における反応の促進と不一致条件における反応の遅延が消失し、いずれの条件も指示方向を判断するだけとなり、条件間の反応時間の差が小さくなる（消失）。

続く第二段階は、ネガティブ・プライミングの現象を説明する抑制理論に基づく（Tipper, 1985; Tipper, MacQueen, & Brehaut, 1988）。この段階では、ターゲットの空間位置情報を無視する（抑制する）ような処理が一過的に働く（Tanaka et al., 2025）。一致条件では、ここで無視した情報とターゲットの指示方向の情報と同じなため、空間位置情報を抑制したことが影響し、指示方向の情報処理に時間が掛かってしまい反応が遅くなるのに対し、不一致条件ではターゲットの指示方向の情報は空間位置情報と異なるため、処理の遅延は起こらない。その結果、不一致条件における反応が一致条件におけるそれよりも速くなり逆空間ストロープ効果が生じる。これが二段階仮説による説明である。ただし、Tanaka et al. (2025) は、この二段階仮説は視線の社会的機能に基づく処理過程の影響を完全に排除するものではなく、両立する可能性があるとも述べている。

上記のような研究に加え、最近ではターゲット刺激の持つ社会性の程度の違いが逆空間ストロープ効果に及ぼす影響についても検討されている（Ishikawa, Oyama, Tanaka, & Okubo, 2024; Tanaka & Okubo, 2024）。例えば、ヒトの頭部が示す方向は社会的手がかりとして機能し、観察者の視覚的注意を周囲の対象物に向けさせるという研究がある（Langton & Bruce, 1999; Langton, Watt, & Bruce, 2000）。Tanaka & Okubo (2024) は、頭部が矢印や指差しに共通する明示的な方向指示機能のみならず、視線のような社会的機能も備えた空間の手がかりであると仮定し、空間ストロープ課題において頭部が逆空間ストロープ効果を引き起こすか否かについて検討した。ここでは、左右いずれかを向いた顔画像とこれから目の部分のみを抽出した刺激が、それぞれ頭部、目（視線）ターゲットとして用いられた。実験の結果、視線において逆空間ストロープ効果が再現された一方で、予想に反して頭部では典型的空間ストロープ効果が生じた。さらに、頭部における全体的な反応時間は視線におけるそれよりも短かった。彼らはこれらの結果について、頭部や矢印のような方向を明示的に示す形態は、先述の二段階仮説における第一段階でのターゲット検出に時間を消費しなかったため、結果として空間ストロープ効果が生じたが、視線のような方向を明示的に示さない形態は第一段階でのターゲット検出に時間を消費し、その結果空間ストロープ効果が減弱あるいは消失したのち第二段階へ進むことで逆空間ストロープ効果が生じた、と解釈した。

Tanaka らは複数の研究で視線の逆空間ストロープ効果を確認しているが、Tanaka, Ishikawa, Oyama, & Okubo (2023) および Tanaka et al. (2024) で用いた顔刺激は視線のみが左右どちらかを向いており、正面を向く顔画像は課題に必要な方向の情報を含まない。一方、Tanaka & Okubo (2024) の研究では、顔の向きと対応した目（視線）

のみを抽出した刺激においてこの効果が確認されており、目（視線）を含む顔刺激は上述の通り典型的な空間ストロープ効果を示すものであった。これらの結果は、顔を刺激として用いたとしても、そのどこに注目するかで空間ストロープ課題の結果が変わることを示唆している。

確かに顔には社会的機能があり（大坊, 2007）、Ekman & Friesen (1978) らが自ら開発した顔の動きを客観的に評価する顔面動作符号化システムを用いて基本6表情を解析した研究では、各表情の形成には目とその周囲のみならず眉や鼻、唇、頬といった部位が関与していることが示されている。しかしながら、顔の各部位が持つ社会的意味の度合いにはかなりの違いがあり、例えばヒトは顔の中でも特に目の領域に関心を寄せ（Bruce & Young, 1998）、かつ視線方向に敏感に反応する（Baron-Cohen, Wheelwright, & Jolliffe, 1997）という傾向を持つ。また Baron-Cohen (1994) は、自ら提唱した「他者の心を読む仕組み（mindreading system）」のモデル内に視線方向検出器モジュールを置き、他者の視線の検知を重要視している。このように、顔の各部位は社会的機能に関与するが、それには濃淡があり、特に目は社会的手がかりとしての意味合いが強い。一方、顔を含む頭部は複数の方向指示機能を持つ非社会的手がかり（例えば鼻の向き）が加算された総体であるとも言える。どちらを向いているかの判断はその形態から容易にできるため、社会的な意味合いは薄くなり、どちらかと言えば記号的意味合いが強くなる。

これらのことを総合すると、方向判断を行う空間ストロープ課題においては、顔を含む頭部の社会的機能は薄まり、非社会的手がかりの割合が強まる一方、目の形状から抽出される視線は依然として社会的機能の割合が強いと想定される。もしそうであるならば、目以外の顔部位から得られる非社会的手がかり情報が減れば、視線の持つ社会的シグナルの重みが相対的に増すと考えられる。

そこで本研究では、相対的に社会的手がかりの機能が保持されていると考えられる目の周辺領域を含む顔の上部に着目し、頭部の領域が目を含む上部に限定された際に空間ストロープ課題に及ぼす影響について検討した。本研究では、頭部領域の限定によって方向を示す非社会的手がかりが減少し、先行研究で見られた空間ストロープ効果が減弱されると想定した。さらに、上部に限定した頭部では相対的に視線の影響が増し、逆空間ストロープ効果が生じると推測した。ただし、頭上部には非社会的手がかりが残るため、この効果は視線単独で生じる効果より弱くなると予想した。そのため、本研究の仮説として「上部に限定した頭部で逆空間ストロープ効果が生じるが、この効果は目の領域のみからなる視線のそれよりも弱い」、が挙げられた。

2. 方法

2.1 参加者

大学生 35 名（男性 18 名、女性 17 名）が個別に実験に参加した ($M_{\text{age}} = 21.51$ 歳、 $SD = 0.77$)。本研究では Tanaka

& Okubo (2024) を参考にしてサンプルサイズを決定した。具体的には、G*Power 3.1 (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007) を使用し、有意水準 $\alpha = .05$ 、検定力 $1 - \beta = .80$ で中程度の効果量が得られるサンプルサイズは 34 名であったため、参加者の脱落を考慮し 35 名とした。実験への参加にあたって全ての参加者から書面によるインフォームドコンセントを得た。また本研究は愛知大学文学部心理学科の倫理審査を受け、承認されたものである。

2.2 実験計画

本研究では 2 要因参加者内計画を用いた。第 1 要因は空間ストループ課題におけるターゲットの種類であり、矢印、頭部の上部半分（以降、単に頭上部と呼ぶ）、および視線の 3 水準を設けた。第 2 要因は空間適合性であり、一致（ターゲットの示す方向とターゲットの呈示される空間位置が対応する）と不一致（ターゲットの示す方向とターゲットの呈示される空間位置が対応しない）の 2 水準を設けた。

2.3 装置

実験ではノート型パーソナルコンピュータ (HP 社製、Elite Book 830 G9) を使用し、PsychoPy バージョン 2023.1.3 (Peirce, Gray, Simpson, MacAskill, Höchenberger, Sogo, Kastman, Lindeløv, 2019) で作成したプログラムにより、刺激呈示、タイミング、およびデータ収集を制御した。刺激は上記のノート型パーソナルコンピュータのモニター上（解像度 1920×1200 ピクセル）に呈示された。また、モニターの観察距離を参加者間で一定にするため、顔面固定器（はんだや社製）が用いられた。

2.4 材料

参加者に左右の方向を判断させるためのターゲットは Marotta et al. (2018) および Tanaka & Okubo (2024) と同様の基準で作成された。図 1 は本研究で用いた 3 種類のターゲット（矢印、頭上部、視線）である。

矢印はマイクロソフト社の PowerPoint 上で作成された。頭上部は大学生の男性 1 名と女性 1 名のそれぞれの頭部全体を撮影し、それらの画像から目を含む上部を切り取って作成された。頭上部とこれに含まれる目は正面を 0° とした時に約 30° 右あるいは左を向いており、かつこれらの左右方向は対応していた。視線は頭上部で用いられた画像から目の領域を切り取って作成された。矢印および視線の全体のサイズは視角 $3.82^\circ \times 0.95^\circ$ であった。頭上部のサイズは視角 $7.63^\circ \times 5.23^\circ$ であった。頭上部および視線ではカラーの画像が使用された。また、注視点として黒



図 1：ターゲットの種類

注：例のターゲットはいずれも右を示している。

の十字が用いられた。注視点のサイズは視角 $1.43^\circ \times 1.43^\circ$ であった。

2.5 手続き

参加者はターゲットの示す左右方向を判断する空間ストループ課題を行った。参加者はモニターから 60 cm 離れた場所に設置された顔面固定器に顔を固定して座った。以下に述べる実験手続きは、Marotta et al. (2018) および Tanaka & Okubo (2024) に倣い実施された。

図 2 に 1 試行の流れを示した。各試行の始めに、注視点（黒十字）がモニターの中心に 1000 ミリ秒間呈示された。その後、ターゲット（矢印、頭上部、視線）が注視点の左右のいずれか一方に 2000 ミリ秒間呈示された。矢印および視線では、注視点からターゲットの中央までの距離は 4.77° であった。頭上部では、頭上部のターゲットの最内縁部が矢印および視線ターゲットの最内縁部と等しい位置に呈示された。参加者はターゲットの呈示位置を無視しながら、ターゲットの示す左右方向を判断した。この時、参加者は出来るだけ速く、かつ正確に判断し、該当するキーを押すことを求められた。参加者は左を示しているターゲットに対してキーボード上の「F」キーを、右を示しているターゲットに対して「J」キーを、それぞれ左右の手の人差し指で押して回答した。回答が間違っていたか、ターゲットが呈示されてから 2000 ミリ秒以内に回答が得られなかった場合、日本語で「不正解」というテキストフィードバックが 700 ミリ秒間呈示された。

本実験は矢印、頭上部、および視線の 3 つのブロックから構成され、ターゲットの示す方向と呈示される位置は実験を通してランダム化されていた。ブロックの実施順序については参加者間でカウンターバランスが取られた。参加者は 16 試行からなる練習試行に続いて、64 試行からなる本試行を各ブロックで行った。全試行のうち半数が一致の試行、残り半数が不一致の試行であった。

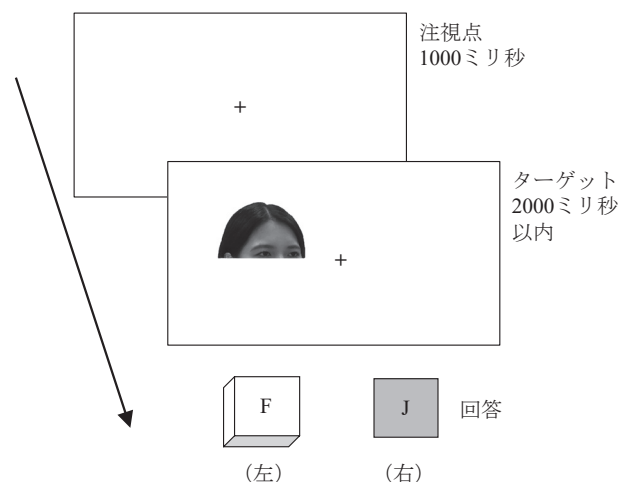


図 2：1 試行の流れ

注：例は頭上部における不一致の試行の正答を表す（左側に呈示された右を示すターゲットに対して、J キーを押して回答している）。

3. 結果

1名（男性）の参加者が実験を実施していた際にPCのバッテリー節約機能によってモニターが暗くなってしまったため、この参加者のデータは分析から除外された。6つの条件全てにおいて平均正答率が98%を超えており、天井効果が生じていると考えられたため、以降の分析には反応時間のみを用いた。また、Cañadas & Lupiáñez (2012)と同様に、反応時間が200ミリ秒より短い正答の試行、1300ミリ秒より長い正答の試行、および誤答の試行は反応時間の分析から除外された。このような試行は全参加者34名の全試行中63試行（1%以下）であった。

各参加者で条件ごとに平均反応時間が算出され、その後条件ごとの平均反応時間と標準誤差が求められた（図3）。

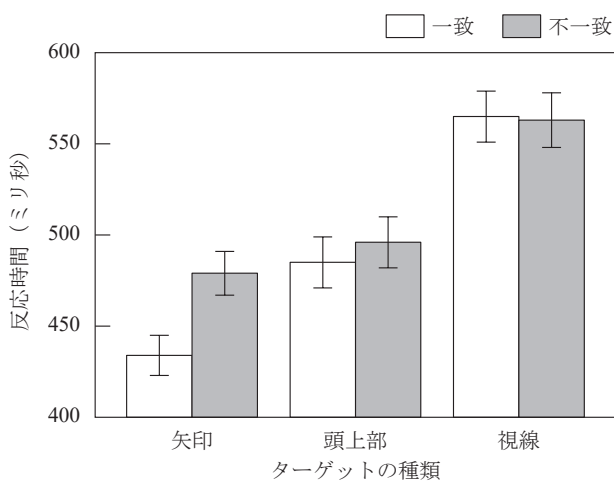


図3：条件ごとの平均反応時間（ミリ秒）および標準誤差
注：エラーバーは標準誤差を示す。

各ターゲットにおける空間ストロープ効果を検討するため、ターゲットの種類および空間適合性を要因とする2要因分散分析を行った。その結果、両要因の交互作用 ($F(2, 66) = 41.07, p < .001, \eta_p^2 = 0.55$)、ターゲットの種類の主効果 ($F(2, 66) = 82.28, p < .001, \eta_p^2 = 0.71$)、空間適合性の主効果 ($F(1, 33) = 24.45, p < .001, \eta_p^2 = 0.43$) が全てにおいて認められた。

交互作用が認められたため、下位検定として各要因の単純主効果検定を実施した。その結果、ターゲットの種類の単純主効果が一致条件と不一致条件のいずれにおいても認められた（一致： $F(2, 66) = 106.26, p < .001$ 、不一致： $F(2, 66) = 50.32, p < .001$ ）。そこで、空間適合性の各条件別に Shaffer 法による多重比較を実施した。その結果、一致条件では矢印への反応が頭上部（多重比較補正後 $p < .05$ ）および視線（補正後 $p < .05$ ）よりも速く、頭上部への反応が視線よりも速くなった（補正後 $p < .05$ ）。これに対して、不一致条件では視線への反応が矢印（補正後 $p < .05$ ）および頭上部（補正後 $p < .05$ ）よりも遅く、その他のターゲットの間には多重比較補正後 $p < .05$ において統計的に有意な差は認められなかった。これらの結果は、

空間適合性の条件にかかわらず、矢印および頭上部による左右判断が視線によるそれよりも速いことを示すものであった。

一方、空間適合性の単純主効果は、矢印および頭上部においては認められたが（矢印： $F(1, 33) = 96.55, p < .001$ 、頭上部： $F(1, 33) = 4.83, p = .035$ ）、視線においては認められなかった（ $F(1, 33) = 0.12, p = .735$ ）。これらの結果は、ターゲットの種類が矢印および頭上部の場合、一致条件の左右判断が不一致条件のそれよりも速く、典型的な空間ストロープ効果が生じていたが、ターゲットが視線の場合には空間適合性による左右判断の速さに違いがなく、逆空間ストロープ効果が認められないことを示すものであった。

さらに、ターゲットの種類によって反応時間に差が見られるかを検討するため、Shaffer 法による多重比較を実施した。その結果、矢印への反応が頭上部（多重比較補正後 $p < .05$ ）および視線（補正後 $p < .05$ ）よりも速く、頭上部への反応が視線よりも速かった（補正後 $p < .05$ ）。これらの結果をまとめると、全体的な反応時間において、矢印が最も短く、続けて頭上部、視線の順に短かった。

4. 考察

本研究では、視覚呈示されるターゲットの持つ社会性の程度の違いが空間ストロープ課題に及ぼす影響について、相対的に社会的手がかりの機能が保持されていると考えられる目の周辺領域を含む顔の上部に着目し検討した。具体的には、空間ストロープ課題において、ターゲットが目を含む頭部の上部に限定された際に、逆空間ストロープ効果が生じるか否かについて検討した。

実験の結果、先行研究において示された矢印における空間ストロープ効果は再現され、上部に限定した頭部でも頭部全体を使用した Tanaka & Okubo (2024) と同様に逆空間ストロープ効果ではなく典型的空間ストロープ効果が認められた。一方、目の領域のみ呈示されたターゲットでは先行研究で報告された逆空間ストロープ効果が認められなかったが、一致条件と不一致条件の反応時間には統計的に有意な差がなく、視線の特異性は示された。また、空間適合性の条件にかかわらず、矢印および頭上部による左右判断が視線によるそれよりも速いことが確認された。以下では、ターゲットの種類ごとに方向判断の処理過程について考察する。

まずターゲットが矢印の場合において、一致条件の反応時間が不一致条件のそれと比較して短くなる典型的な空間ストロープ効果が確認され、この結果は Tanaka & Okubo (2024) をはじめ多くの先行研究 (Cañadas & Lupiáñez, 2012; Marotta, et al., 2018; Tanaka, et al., 2024; Tanaka et al., 2025, 吉崎・加藤, 2025) の結果を支持するものであった。矢印が単一色の背景に呈示される場合、その指し示す方向は明瞭であり、かつ背景からの分離が容易なため、一致条件においては方向判断の処理が促進されたと考えられる。一方不一致条件においては、課題に無関連の位置情報が方向情報の処理に干渉し、その分反

応時間が延びたと解釈される。これらのことから空間ストループ効果が生じたと推測される。

次に、ターゲットが頭上部の場合において、結果は本研究が予想していた逆空間ストループ効果ではなく、典型的な空間ストループ効果を示すものであった。これは頭部全体をターゲットとして用いた Tanaka & Okubo (2024) の結果と一致しており、方向を示す頭部の領域が目を含む上部領域に限定された場合であっても、不一致条件では刺激の位置情報が方向情報の処理に干渉することを示唆するものであった。本研究で用いた頭上部は、呈示範囲の限定により、鼻や口といった部位それぞれの示す明示的な非社会的手がかりの加算はなかったが、頭や顔の輪郭、眉が示す方向は依然として残っており、これが矢印の向きと同様に相対的に速い方向判断を可能にしたと考えられる。ただし、頭上部における全体的な反応時間は矢印のそれよりも長かったため、方向を示す顔の個別部位の減少により、観察者は顔から視線情報も抽出していた可能性がある。Hecht, Wilhelm, & Castell (2021) は、コンピュータによって表現されたアバターの頭部を刺激として用い、5つの異なる視線の角度それぞれに5つの頭部の向きを設定してアバターの頭部の向きを判断する課題を実施し、知覚された頭部の方向が視線の方向に引き付けられ、実際の頭部方向と異なることを示している。これは視線の向きが頭部の方向の知覚に影響を及ぼすことを示唆するものであるが、このような影響が本研究の頭上部にもあり、これが矢印と頭上部の反応時間の差となって表れたのかも知れない。ただし、方向判断における頭部と視線の相互作用についてはまだ分かっていないことも多く、視線計測装置などによって参加者の注視対象を検討する必要があるだろう。

本研究では、ターゲットが視線の場合において一致条件と不一致条件の反応時間の間に差はなく、逆空間ストループ効果を示した複数の研究 (Cañadas & Lupiáñez, 2012; Marotta, et al., 2018; Tanaka, et al., 2023; Tanaka, et al., 2024; Tanaka & Okubo, 2024; Tanaka et al., 2025; 吉崎・加藤, 2025) を支持する結果とはならなかった。この理由として考えられることの1つが注視点の違いである。Tanaka & Okubo (2024) は、Edwards et al. (2020) に倣い注視点として台所用品の画像を用いていた。Edwards et al. (2020) は、注視点の種類として従来の十字に日用品画像を追加し、さらに注視点ターゲットよりも外側に呈示される条件を加えて実験を行っている。その結果、視線の先に日用品画像が位置する場合に視線の方向判断が促進されたことから、彼らは空間ストループ課題における視線の方向判断に共同注意の関与があるのではないかと考察している。このような効果が同様の注視点を用いた Tanaka & Okubo (2024) の実験にも存在した可能性がある。これらに対して本実験では注視点に十字のみを用いたため、このような共同注意による不一致条件の優位性が生じず、逆空間ストループ効果が認められなかった可能性がある。さらに、Tanaka & Okubo (2024) は、注視点台所用品で、かつ正面を向く顔全体から目の領域の

みを切り取って作成された視線がターゲットとして用いられた場合であっても逆空間ストループ効果が消失することを報告しており、空間ストループ課題において視線の持つ社会的機能の表出は他の条件により容易に変化し、効果量としてはさほど大きくないと推測される。

また、別の理由として、視線の指示方向の処理が遅かった可能性も考えられる。先述の通り、Tanaka et al. (2025) では第二段階での位置情報の抑制が一過性のものであると考えられており、その仮説に従うと本研究における視線処理がその期間を過ぎていたため結果的に第二段階における抑制の影響を受けず、逆空間ストループ効果が消失した可能性がある。さらに、実験セッティングの影響も考えられる。本研究では参加者の顔は顔面固定器により注視点よりも高い位置に固定され、一方ノートPCのモニターは机に対してほぼ垂直にセッティングされていた。このため参加者はモニターを少し見下ろすことになり、この知覚的歪みが視線の持つ社会的機能の表出を抑制し、結果として視線において逆空間ストループ効果が生じなかった可能性がある。

空間ストループ課題におけるターゲットが視線の場合の逆空間ストループ効果の生起は複数の実験で認められているにもかかわらず、この原因を説明する一貫したモデルや理論はまだない。一方、応用面を考えると、空間ストループ課題によるこの効果の生起/不生起が社会性の指標となる可能性がある。したがって、こういった要因がこの現象の生起に関わっているのかは検証を続ける必要がある。

本研究では、非社会的な手がかりである矢印と社会的な手がかりである視線に加え、両方の特性を有すると考えられる頭部の領域が目を含む上部に限定された際に空間ストループ課題に及ぼす影響について検討した。その結果、対象の方向判断において少なくとも視線に対する特異的な処理過程があること、さらに頭部については方向性を明示する矢印に近い処理過程が優位であることが示された。

引用文献

- Baron-Cohen, S. (1994). How to build a baby that can read minds: cognitive mechanisms in mindreading. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 13 (5), pp. 513-552.
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. Cambridge: MA, MIT Press.
- Baron-Cohen, S. & Cross, P. (1992). Reading the eyes: Evidence for the role of perception in the development of a theory of mind. *Mind & Language*, 7 (1-2), pp. 172-186.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., & Jolliffe, A. T. (1997). Is there a "language of the eyes"? Evidence from normal adults, and adults with autism or Asperger syndrome. *Visual Cognition*, 4 (3), pp. 311-331.
- Bruce, V. & Young, A. (1998). *In the eye of the beholder: The science of face perception*. Oxford: UK, Oxford University Press.

- Cañadas, E. & Lupiáñez, J. (2012). Spatial interference between gaze direction and gaze location: A study on the eye contact effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65 (8), pp. 1586-1598.
- 大坊郁夫 (2007). 社会的脈絡における顔コミュニケーションへの文化的視点. 対人社会心理学研究, 7, pp. 1-10.
- Driver IV, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, 6 (5), pp. 509-540.
- Edwards, S. G., Seibert, N., & Bayliss, A. P. (2020). Joint attention facilitates observed gaze direction discrimination. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 73 (1), pp. 80-90.
- Ekman, P. & Friesen, W.V. (1978). *Facial action coding system: A technique for the measurement of facial movement*. Palo Alto: CA, Consulting Psychologists Press.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39 (2), pp. 175-191.
- Frischen, A., Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2007). Gaze cueing of attention: Visual attention, social cognition, and individual differences. *Psychological Bulletin*, 133 (4), pp. 694-724.
- Funes, M. J., Lupiáñez, J., & Milliken, B. (2007). Separate mechanisms recruited by exogenous and endogenous spatial cues: evidence from a spatial Stroop paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33 (2), pp. 348-362.
- Hecht, H., Wilhelm, A., & von Castell, C. (2021). Inverting the wollaston illusion: Gaze direction attracts perceived head orientation. *i-Perception*, 12 (5), pp. 1-13.
- Hemmerich, K., Narganes-Pineda, C., Marotta, A., Martín-Arévalo, E., Jiménez, L., & Lupiáñez, J. (2022). Gaze elicits social and nonsocial attentional orienting: An interplay of shared and unique conflict processing mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 48 (8), pp. 824-841.
- Hommel, B. (1993). The relationship between stimulus processing and response selection in the simon task: Evidence for a temporal overlap. *Psychological Research*, 55 (4), pp. 280-290.
- Ishikawa, K., Oyama, T., Tanaka, Y., & Okubo, M. (2024). Perceiving social gaze produces the reversed congruency effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 78 (1), pp. 9-21.
- Langton, S. R. & Bruce, V. (1999). Reflexive visual orienting in response to the social attention of others. *Visual Cognition*, 6 (5), pp. 541-567.
- Langton, S. R., Watt, R. J., & Bruce, V. (2000). Do the eyes have it? Cues to the direction of social attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (2), pp. 50-59.
- Lu, C.-H. & Proctor, R. W. (1995). The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2 (2), pp. 174-207.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, 109 (2), pp. 163-203.
- Marotta, A., Román-Caballero, R., & Lupiáñez, J. (2018). Arrows don't look at you: Qualitatively different attentional mechanisms triggered by gaze and arrows. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25 (6), pp. 2254-2259.
- 小山貴士・大久保街垂 (2022). 顔と眼—視線手がかり効果における反応競合説に対する批判的検討—. 心理学研究, 92 (6), pp. 511-521.
- Peirce, J. W., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M. R., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E., Lindeløv, J. (2019). PsychoPy2: experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*, 51 (1), pp. 195-203.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32 (1), pp. 3-25
- Román-Caballero, R., Marotta, A., & Lupiáñez, J. (2021). Spatial interference triggered by gaze and arrows. The role of target background on spatial interference. *Psicológica*, 42 (2), pp. 192-209.
- Senju, A., Kikuchi, Y., Hasegawa, T., Tojo, Y., & Osanai, H. (2008). Is anyone looking at me?: Direct gaze detection in children with and without autism. *Brain and Cognition*, 67 (2), pp. 127-139.
- Tanaka, Y., Ishikawa, K., Oyama, T., & Okubo, M. (2023). Face inversion does not affect the reversed congruency effect of gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 30, pp. 974-982.
- Tanaka, Y., Ishikawa, K., Oyama, T., & Okubo, M. (2024). Eye gaze is not unique: The reversed congruency effect on gaze and tongue targets. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 77 (7), pp. 1485-1497.
- Tanaka, Y. & Okubo, M. (2024). Reversing the reversed congruency effect: Directional salience overrides social significance in a spatial Stroop task. *i-Perception*, 15 (2), pp. 1-9.
- Tanaka, Y., Oyama, T., Ishikawa, K., & Okubo, M. (2025). Temporal dynamics of activation and suppression in a spatial Stroop task: A distribution analysis on gaze and arrow targets. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 87 (2), pp. 367-383.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A (4), pp. 571-590.
- Tipper, S. P., MacQueen, G. M., & Brehaut, J. C. (1988). Negative priming between response modalities: Evidence for the central locus of inhibition in selective attention. *Perception & Psychophysics*, 43 (1), pp. 45-52.
- Warner, C. B., Juola, J. F., & Koshino, H. (1990). Voluntary allocation versus automatic capture of visual attention. *Perception & Psychophysics*, 48 (3), pp. 243-251.

吉崎一人・加藤公子（2025）. 視線並びに矢印の空間適合性効果に課題要求が及ぼす影響. 心理学研究, 95 (6), pp. 411-417.

受稿日：2025年10月28日

受理日：2026年1月22日

発行日：2026年6月30日

Copyright © 2026 Society for Human Environmental Studies



This article is licensed under a Creative Commons [Attribution-Non-Commercial-NoDerivatives 4.0 International] license.

 <https://doi.org/10.4189/shes.24.13>