

他者の視線方向による手がかり効果における 加齢の影響について

市川 恭子*・坂田 陽子

The influence of aging on the gaze-cueing effect

Kyoko Ichikawa and Yoko Sakata

要旨

乳幼児期から成人期までは他者の視線方向に対する注意についての研究は多数あるが、高齢成人を対象にその維持や衰退をとらえた研究はほとんど行われていない。そこで本研究は、高齢成人と若齢成人を対象に、空間手がかりパラダイムを用いて、刺激の視線方向に呈示されるターゲットに対する反応が促進されるかどうか、すなわち、視線による手がかり効果の加齢の影響を検証した。正面を直視する中立顔の線画を画面中央に呈示し、その後顔の左右いずれかに出現するターゲットに対するキー押し反応を求めた。その結果、両年齢群で視線による手がかり効果がみられたとともに、視線検出の反応パターンは変わらないことから、高齢成人においても視線による手がかり効果が維持されていることが示唆された。

キー・ワード：視線方向，注意，加齢，空間手がかりパラダイム

問題と目的

社会の中で生活する人間は、他者とコミュニケーションをはかる場面において、相手の表情からその人の感情状態の推測を行い、視線方向からその人が見ている物や出来事を推測している。このように私たちは他者の表情や視線の方向からさまざまな情報を得ている。つまり、他者の顔から社会的情報を読み取ることは、社会相互作用を保つうえで重要な働きであるといえる。

他者の視線方向への注意に関して、Posner (1980) の空間手がかりパラダイムを用いて検討が行われている。例えばFriessen & Kingstone (1998) は若齢成人を対象に、手がかり刺激として視線を左右に向けた中立顔の図式顔を画面の中央に呈示し、その後呈示されるターゲット刺激

に対するキー押し反応時間を調べた。その結果、視線方向とターゲットの出現位置が一致する場合（一致条件）には、一致しない場合（不一致条件）や、視線が正面方向を向いている場合（中立条件）に比べてターゲットに対する反応が促進されることが明らかにされた。

さらに、若齢成人を対象に、中立顔の顔写真を刺激として使用した場合（Driver, Davis, Ricciardelli, Kidd, Maxwell, & Baron-Cohen, 1999; 千住・長谷川, 2001）や、手がかり刺激として左右方向へ視線を呈示するときを除き、顔刺激（中立顔）の瞳を取り除いた状態の図式顔の刺激を用いた場合でも、視線方向に呈示されたターゲットに対する反応が促進されるという報告もある（小川, 2002）。この視線による手がかり効果は、視線手がかり呈示からターゲットの呈示までの間隔が150ms以内という短い場合でも生じること（Friessen & Kingstone, 1998; Driver et al.,

* 愛知きわみ看護短期大学

1999; 千住・長谷川, 2001; 小川, 2002, Friesen, Ristic, & Kingstone, 2004), 視線方向と反対側にターゲットが出現する確率が高い事態においても観察されていること (Driver et al., 1999; Friesen et al., 2004) が明らかになっている。これらの結果より、視線による手がかり効果は自動的な処理過程に基づいて生起していると考えられている。

また、他者の視線方向に対する注意に関して、発達の観点からも研究がなされている。乳児期について、中立顔の顔写真を用いて平均18.6週の健康な乳児を対象に行った実験においても、視線による手がかり効果が生じることが明らかにされた (Hood, Willen, & Driver, 1998)。

幼児期について郷式 (2011) は、保育園の年少児と年中児 (3-5歳児) を対象に、先述した空間手がかりパラダイムを用いて、視線による手がかり効果の有無について検討している。その結果、年中児は視線による手がかり効果が認められたが、年少児では認められなかった。郷式はこの結果から、他者の視線方向への反射的注意シフト自体は年少児でも生じているが、ターゲットの定位という意識的な反応に対して、他者の視線が示す方向への自動的 (無意識的) な注意シフトが影響しない状態から影響する状態へ3-5歳の間に移行すると考察している。すなわち、視線による手がかり効果という自動的処理自体は、幼少期から人に備わっていると述べている。

また、Senju, Tojo, Dairoku, & Hasegawa (2004) は、中立顔の顔写真を刺激に用いて平均11.1歳の健康な児童と平均10.1歳の自閉症児を対象に実験を行い、両群共に視線による手がかり効果が生じたことを報告している。

以上のように、乳児期から成人期を対象とする他者の視線方向に対する注意についての研究は多数あり、おおむね人は発達のかかなり早い段階から他者の視線方向に敏感であり、それが加齢に影響されることなく維持されることを示唆している。しかしながら、他者の視線方向に対する注意について、高齢成人を対象に、加齢に伴うその維持や衰退をとらえた研究はほとんど行われていない。そこで本研究では、高齢成人と若齢成人を対象に

図式顔の中立顔における視線による手がかり効果を検証することによって、他者の視線方向に対する加齢に伴う注意の特徴を生涯発達の観点から明らかにすることを目的とする。認知機能の生涯発達の变化について、自動的な注意シフトにおいて、若齢期に自動化した過程は高齢期になっても自動化され維持されるという報告がある (Rogers & Fisk, 1991; Dulaney & Rogers, 1994)。これを考慮すれば、視線による手がかり効果は乳幼児期から自動的な処理過程に基づいていると考えられるため、高齢期になっても維持されていると予測される。

方 法

実験参加者: N町シルバー人材センターから派遣された高齢成人17名 (男性8人, 女性9人, 平均年齢72.3歳, 年齢範囲65~85歳), および若齢成人20名 (A大学の大学生, 男性10人, 女性10人, 平均年齢21.1歳, 年齢範囲20~25歳) が参加した。いずれの実験参加者も健康な裸眼視力あるいは矯正視力を持ち、さらにモニタ画面に呈示される刺激が確認できる人であった。実験参加者に対して実験の趣旨や参加の自由を説明し、実験に参加する場合は参加者から同意書にサインをしてもらった。高齢成人の実験参加者には実験に入る前に認知機能検査MMSE (Mini Mental State Examination, 森・三谷・山鳥, 1985) を行い、24点以上を獲得した参加者を対象とした (平均得点26.6点, $SD = 1.8$)。

要因計画: 年齢 (2: 高齢成人, 若齢成人) × 視線とターゲットの一致性 (2: 一致, 不一致) × SOA (2: 300ms, 700ms) の3要因計画で行われた。

刺激: Hietanen & Leppänen (2003) の実験3で使用された中立顔の図式顔を使用した。その図式顔の図式刺激をFigure 1に示す。画面に呈示された顔の大きさは視角にして縦 7° × 横 5.5° であった。ターゲットとして使用された“T”の大きさは視角にして 0.8° × 0.8° で、モニタ画面の中心から左右水平方向視角 7° の位置に呈示された。実験参加者とモニタ画面までの距離は60cmであった。



Figure 1 図式顔の刺激
(いずれか1つがモニタ中央に提示される)

装置：刺激は15インチのTFT液晶パネルモニタに呈示し，SuperLab Pro Ver.2.04 (Cedrus社)ソフトウェアを用い，刺激呈示の制御とデータ収集を行った。反応は実験参加者がパソコンのキーボードキーを押すことにより収集された。使用するキーボードの“/”キーには“1”，“_”キーには“2”が記入されたシールを貼布した。

手続き：実験は両年齢群共に，大学内の静かな実験室で個別に行われた。実験者は実験参加者の横に座り，年齢などの聴取と共にラポールの形成を行った。各試行では，まず背景色が白色の画面中央に凝視点の“+”が300ms間呈示された後，正面の視線を伴った中立顔が750ms呈示された。その後，視線が左方向か右方向のどちらかに向いた中立顔が呈示され，SOA 300msもしくは700msの間隔をおいてターゲットの“T”が顔の右か左にランダムに呈示された。顔刺激とターゲットは反応があるまで呈示されたままであり，反応後，次の試行が開始されるまでに750ms間のインターバルがとられた (Figure 2)。視線方向とターゲットが一致している試行を一致条件，二者が不一致の試行を不一致条件とし，それぞれ50%の確率でランダムに呈示した。最初に呈示される凝視点を必ず見ることを強調し，中央に呈示されている顔刺激に注意をしながらターゲットの位置をできるだけ速く，できるだけ正確に判断してもらうこと，視線方向はターゲットの位置を予告するものではないことを教示した。反応は実験参加者に利き手のみで回答することを課した。本研究の実験参加者は全員右利きであったため，ターゲットが左に呈示されたら右手の第2指で“1”のシールが貼布されたキーを，ターゲットが右に呈示されたら右手の第3指で“2”が貼布されたキーを押すように教示した。1ブロック内では，視線方向2

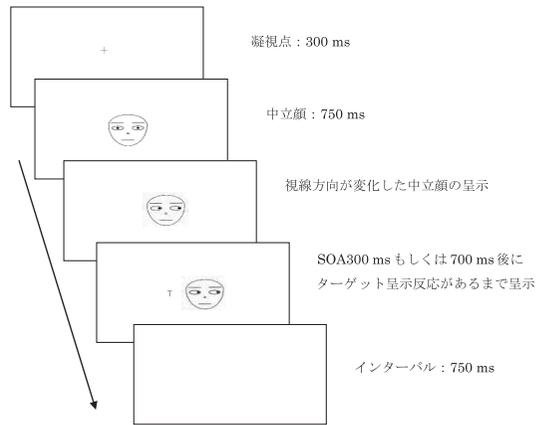


Figure 2 1試行の流れ

(右, 左) × ターゲットの呈示位置 2 (右, 左) × SOA2 (300ms, 700ms) を組み合わせた 8パターンを1ブロック内に4回ずつランダムに呈示した。本試行では8試行の練習試行の後，1ブロック32試行を4ブロック合計128試行行われた。なお，実験参加者が望めば1ブロックごとに休憩をはさんだ。

結果

すべての反応から誤答を除外した。また，正答であっても反応時間が100ms以下か1000ms以上であった試行は外れ値として以下の分析から除外した。このように分析から除外した試行は，高齢成人において誤反応試行は全試行数の0.9%，外れ値は全試行数の1.5%，若齢成人において誤反応試行は全試行数の0.7%，外れ値は全試行数の0.7%であった。

Figure 3に，各年齢群のSOA条件ごとの平均反応時間を示した。以下の分析にはPSS11.5ソフトウェアを使用した。平均反応時間について，要因計画に基づき分散分析を行った。その結果，年齢において主効果がみられ ($F(1, 35) = 25.47, p < .01$)，高齢成人は若齢成人よりも有意に反応時間が長いことが明らかとなった。また，視線とターゲットの一致性において主効果がみられ ($F(1, 35) = 29.05, p < .01$)，一致条件は不一致条件よりも反応時間が短いことが明らかとなった。SOAにおいて主効果がみられ ($F(1, 35) = 46.40,$

$p < .01$), SOA 700msはSOA 300msよりも反応時間が短いことが明らかとなった。

視線とターゲットの一致性×SOAの交互作用が有意となった ($F(1, 35) = 24.45, p < .01$)。そこで、単純主効果の検定を行ったところ、Figure 3からもわかるように、SOA 300msでは一致条件は不一致条件よりも反応時間が短いのに対して ($F(1, 35) = 44.20, p < .01$), SOA 700msでは一致条件と不一致条件で反応時間に差はみられなかった ($F(1, 35) = 1.40, ns$)。その他の交互作用はみられなかった。

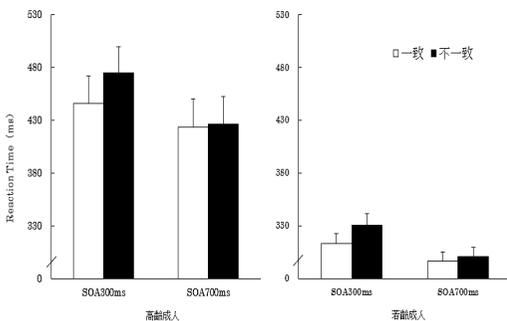


Figure 3 各年齢群のSOA条件ごとの平均反応時間 (バーは標準誤差を示す)

考 察

本研究では、高齢成人と若齢成人を対象に、中立顔における視線による手がかり効果を検証することによって、他者の視線方向に対する加齢に伴う注意の特徴を検討した。視線とターゲットの一致性×SOAの交互作用がみられた。さらにSOA 300msにおいて一致条件は不一致条件よりも有意に反応時間が短い、SOA 700msでは一致条件と不一致条件の反応時間に差がなかった。これらの結果は、先行研究(千住・長谷川, 2001)の結果を再現するものである。SOA 300msで視線による手がかり効果がみられるがSOA 700msで視線による手がかり効果がみられていないこと、一致条件と不一致条件の割合が同等であること、実験参加者に視線方向とターゲットの出現位置に随伴性がないことを告げてあるにも関わらずに促進効果が見られたことから、視線による手がかり効果は自動的に生起するものであることを示唆して

いる。

年齢において主効果がみられ、高齢成人は若齢成人よりも反応時間が長く、高齢成人においてターゲットを検出する時間が遅くなっていることが示された。このような加齢に伴うパフォーマンスの低下は、知覚・認知処理だけでなく運動機能も含めた人間の情報処理に関するあらゆる段階で生じるという説がある(Cerella, 1990)。しかし、重要な結果として、年齢と視線とターゲット一致性の交互作用がみられなかったことから、視線による手がかり効果は年齢間で同程度あることが示唆された。この交互作用がみられなかったことから、高齢成人は若齢成人に比べ反応をする際のキーボードを押すという動作そのものが加齢の影響で遅くなるが、視線に対する知覚・認知処理においては加齢の影響を受けないことが推測される。今回の研究において、視線方向に対して自動的に注意を向ける能力は高齢期になっても維持されていることが示唆され、視線方向に対する注意は加齢によって衰退しないことが明らかとなった。

一般的な認知モデルでは、自動的処理過程は、反射レベルで惹起する過程のため意図しなくても起こり、さらに意識的に気づかれることなく完遂してしまうため、注意資源を消費することが少なく、そのため加齢の影響をうけにくいと言われる(Rogers, 2004)。視線方向に対する注意はこの自動的処理過程であると考えられるため、注意資源を多く必要とする注意課題に比べ加齢による影響を受けにくい。そのため、高齢期においても視線による手がかり効果は維持されていると考えられる。

さらに、坂田・湯川(2007)や久保(川合)・坂田(2009)は、生得的もしくは発達初期に獲得された能力やメカニズムは、高齢期後期まで残存し、発達後期に獲得されたそれらは、高齢期初期に衰退し始めるという、いわゆる“first-in / last-out”現象が注意機能の生涯発達に見られると述べている。視線方向に自動的に注意を向ける能力は乳幼児の段階からすでに作動していることが示されており(Hood et al., 1998; Senju et al., 2004)、視線方向を検出する能力の生涯発達の観点から、この現象があてはまるのではないか

と考えられる。

今回の研究において、高齢成人は若齢成人に比べ反応時間が遅くなるが、他者の視線方向を検出する能力は、高齢成人においても維持されていることが明らかになった。他者の視線方向を検出する能力が高齢成人においても維持されていることは、他者の視線方向に対して迅速に注意を向けることにより、自己の危険や安全といった情報を察知するためや、他者との社会的相互作用において視線が重要な役割を果たしているためと考えられる。

他者とコミュニケーションをはかる場面において、他者の視線方向からだけでなく、相手の表情からもその人が見ている物や出来事を推測している。近年では、若齢成人を対象に視線方向と表情を組み合わせて、表情が視線による手がかり効果に影響を及ぼすかについて検討する研究も行われ、表情が視線による手がかり効果に影響を及ぼさない結果 (Hietanen & Leppanen, 2003) と、恐怖顔において視線による手がかり効果が促進される結果が得られている (Tipples, 2006; 徳永・宮谷, 2010)。しかし、表情の違いが視線による手がかり効果に及ぼす加齢の影響についての検討はほとんど行われていないため、今後検討していく必要がある。

文 献

- Cerella, J. (1990). Aging and information processing rate. In J. Birren, & K. W. Shaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging* (3rd ed., pp.201-221). San Diego, CA : Academic Press.
- Driver, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuo-spatial orienting. *Visual Cognition*, **6**, 509-540.
- Dulaney, C. L., & Rogers, W. A. (1994). Mechanisms underlying reduction in Stroop interference with practice for young and old adults. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **20**, 470-484.
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The eyes have it! : Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, **5**, 490-495.
- Friesen, C. K., Ristic, J., & Kingstone, A. (2004). Attentional effects of counterpredictive gaze and arrow cues. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **30**, 319-329.
- 郷式 徹. (2011). 幼児期における意識的な視覚的注意反応に対する他者の視線方向の影響 : 手がかりパラダイムによる実験と計算理論的モデルによるコンピュータ・シミュレーションを用いて. *発達心理学研究*, **22**, 109-119.
- Hietanen, J. K., & Leppanen, J. M. (2003). Does facial expression affect attention orienting by gaze direction cues? *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, **29**, 1228-1243.
- Hood, B. M., Willen, J. D., & Driver, J. (1998). Adult's eyes trigger shifts of visual attention in human infants. *Psychological Science*, **9**, 131-134.
- 久保 (川合) 南海子・坂田陽子. (2009). 顔刺激からの注意の解放における加齢の影響. *発達心理学研究*, **20**, 66-73.
- 森 悦郎・三谷洋子・山鳥 重. (1985). 神経疾患患者における日本語版Mini-Mental State テストの有用性. *神経心理学*, **1**, 82-90.
- 小川時洋. (2002). 他者の視線方向による注意シフトの特性について. *基礎心理学研究*, **21**, 31-35.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental psychology*, **32**, 3-25.
- Rogers, W. A. (2004). 注意とエイジング. *認知のエイジング* (口ノ町康夫・坂田陽子・川口 潤, 監訳) (pp.57-71). 京都 : 北大路書

- 房. (Rogers, W. A. (2000). Attention and aging. In D. Park, & N. Schwarz (Eds.) *Cognitive aging : A primer*. (pp.57-73). Philadelphia : Psychology press.
- Rogers, W. A., & Fisk, A. D. (1991). Age-related differences in the maintenance and modification of automatic processes : Arithmetic Stroop interference. *Human Factors*, **33**, 45-56.
- 坂田陽子・湯川良三. (2007). 注意の発達—生涯発達の研究の視座を求めて. 日本児童研究所編, 児童心理学の進歩 2007年度版 (pp.63-87). 東京 : 金子書房.
- 千住 淳・長谷川寿一. (2001). 視線は注意について何を語るか : 視線による受動的な定位反応. *基礎心理学研究*, **20**, 33-34.
- Senju, A., Tojo, Y., Dairoku, H., & Hasegawa, T. (2004). Reflexive orienting in response to eye gaze and an arrow in children with and without autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **45**, 445-458.
- Tipples, J. (2006). Fear and fearfulness potentiate automatic orienting to eye gaze. *Cognition and Emotion*, **20**, 309-320.
- 徳永智子・宮谷真人. (2010). 表情は視線注意効果に意識的気づきなしで影響するか? *認知心理学研究*, **8**, 53-61.