

平成 28 年 10 月 11 日
新潟大学

赤ちゃんは動いている景色を認識するときに、 独特の視線の動かし方をしていることが明らかに！

本学人文学部・白井述 准教授と、新潟国際情報大学・伊村知子 准教授の研究グループは、生後 1 歳半までの赤ちゃん 100 名と成人 20 名を対象とした実験から、動きのある景色を認識する際の視線パターンが、両者で著しく異なることを明らかにしました。例えば、歩いたり、走ったりして、私たちの身体が移動すると、それに応じて視野に映る景色も動きますが、成人は動いている景色から自分自身の移動方向を効率よく認識するために、自分でも意図しないうちに特徴的な視線パターンを生じることが知られていました。本研究の結果から、自分で移動することが難しい、あるいはそうした経験の浅い 1 歳未満の赤ちゃんでは、そうした視線パターンがまったく見られないことがわかりました。また、ほとんどの子がハイハイしたり、歩いたりできる 1 歳半の赤ちゃんでも、成人と全く同じような視線パターンを生じるわけではないこともわかりました。これらの結果から、景色の動きから自身の移動方向を認識し、それをコントロールするという成人にとっては当たり前の能力であっても、生後の比較的長い年月をかけて発達していく可能性が示されました。

これらの成果が 2016 年 10 月 6 日、英国のオンライン学術誌「Scientific Reports」に掲載されました。

研究背景

私たちが身体全体を動かすと、それに応じて目に映る景色もダイナミックに移り変わります。例えば、前を向いたまま前方へ進むと、景色は放射状の軌跡にそって拡がっていくように見えます（図 1b'）。このような景色の動きは、自分の身体がどこへ向かって移動しているのかをリアルタイムに認識するための重要な手がかりとなります。

特に、放射状の動きの中心が、視界のどの位置にあるかを知ることが移動方向の認識に際して重要だと言われています。前述のように、私たちが前に進むと景色は拡がっていくようにみえますが、その「拡がり」の中心は、その瞬間に自分自身が進んでいる方向と必ず一致します（図 1）。そのため、景色の拡がりの中心がどこにあるかを見つけ出すことができれば、自分自身が進んでいる方向を瞬時に認識することができるのです。実際に私たち大人は、放射状に拡がる動きのパターンを見せられると、自分でも気づかないうちに拡がりの中心を目で追いかけてしまいます。これは、放射状の動きの中心へ自動的に視線を向けることによって、自分自身の進行方向を効率的に認識、コントロールするような仕組みが、私たちの視覚に存在するためと考えられています。

そのような視線の動きはどのように発達していくのでしょうか。特に、まだ自分で移動することができない、あるいは、ハイハイしたり歩いたりするようになったばかりの赤ちゃんでは、景色の動きに対する視線の動きはどのようになっているのでしょうか。私たちの以前の研究から、生後半年に満たない赤ちゃんであっても、放射状の動きも含む、視覚的にかなり複雑な動きのパターンを認識可能であることがわかっています。しかしながら、大人と同じように、放射状の動きの中心に視線を向けるような傾向があるかどうかは不明でした。

実験方法と結果

生後4ヵ月～18ヵ月までの赤ちゃん100名と、比較対象として20名の大学生に実験に参加してもらいました。実験では、たくさんの点が放射状の軌道にそって動く動画を赤ちゃんや大学生に何度も見てもらいました。そして、動画を見ている間の視線の動きをアイトラッカーという装置を使って測定しました。これによって、赤ちゃんや大学生が動画を見ている間、いつ、どの部分に視線を向けていたのか、詳細なデータを得ることができます。

実験の結果、大学生ではこれまでに知られていたとおり、放射状の動きの中心部分に視線が集中する傾向が示されました(図2、下段右端)。その一方で、赤ちゃん、特に1歳未満の若い赤ちゃんでは、放射状の動きの中心には視線が向かず、むしろ周辺部分に視線が偏ることがわかりました(図2、上段)。その後、生後1歳半までに、段々と中心部に視線が集まり始めますが(図2、下段左端、同中央)、それでも大学生と同じような水準に達するまでには至りませんでした。

結果解釈と今後の展望

まだ自分で移動できない小さな赤ちゃんはもとより、ほとんどの子がハイハイしたり歩いたりすることができる1歳半の赤ちゃんでさえ、景色の動きに対して大人とは異なる視線の動かし方をしていることがわかりました。これは少なくとも1歳半までの赤ちゃんは、自身の進んでいる方向を認識する際に、大人とは異なる視覚情報を利用している可能性を示すものです。

景色の動きの様子から自身の身体の動きをコントロールする能力は、私たち大人にとっては、普段その存在を意識することがほとんどないくらい当たり前の能力です。しかしながら、そうした能力は、発達の過程で比較的長い時間をかけて培われるものなのかもしれません。今後は、より年長の幼児期や児童期の子どもを対象に実験を実施し、発達のどの段階で、大人と同じような視線の動きが生じるのかを調べていく予定です。

また、本研究で扱ったような、視線の動きと実際の身体運動(例えば、歩いたり、走ったり)の発達の関係を調べることで、身体運動機能の発達に個人差が生じる原理を明らかにできるかもしれません。それによって将来的には、幼い頃の視線のパターンを調べることで、将来の身体運動機能の発達上のリスクを見積もったり、あるいは、視覚的な動きのパターンに対する視線の動きをトレーニングすることによって身体運動機能の向上や回復を促したり、といった応用が可能かもしれません。

論文掲載の学術誌名及び掲載日時

本研究成果は、2016年10月6日(木)、英国のオンライン学術誌「Scientific Reports」(IF:5.228)に掲載されました。

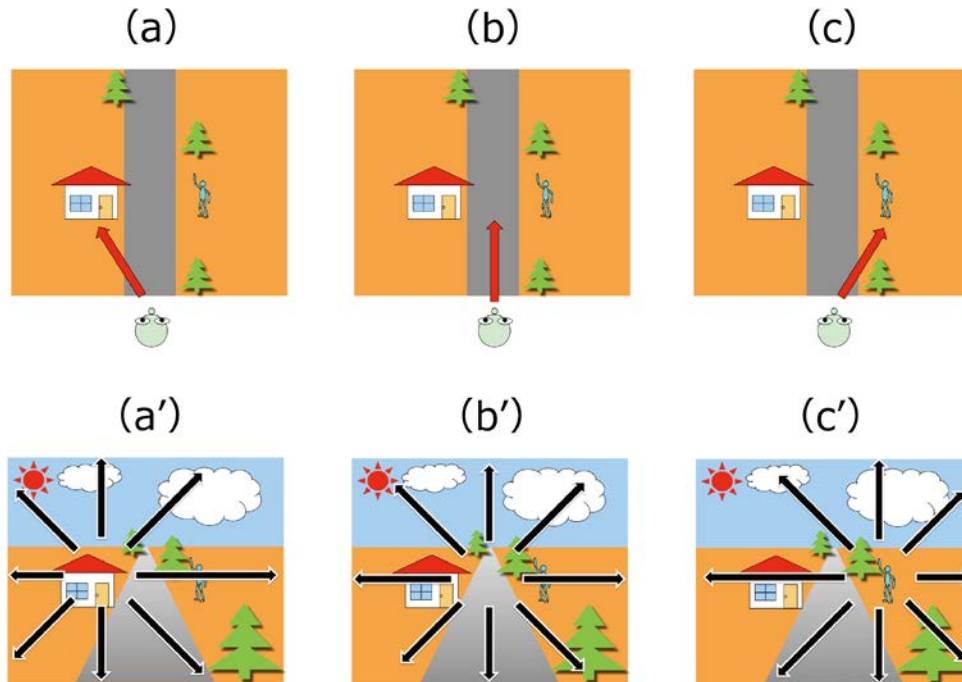
Shirai, N. & Imura, T. (2016). Infant-specific gaze patterns in response to radial optic flow. *Scientific Reports*, **6**, 34734, doi:10.1038/srep34734.

本件に関するお問い合わせ先

人文学部 白井 述・准教授

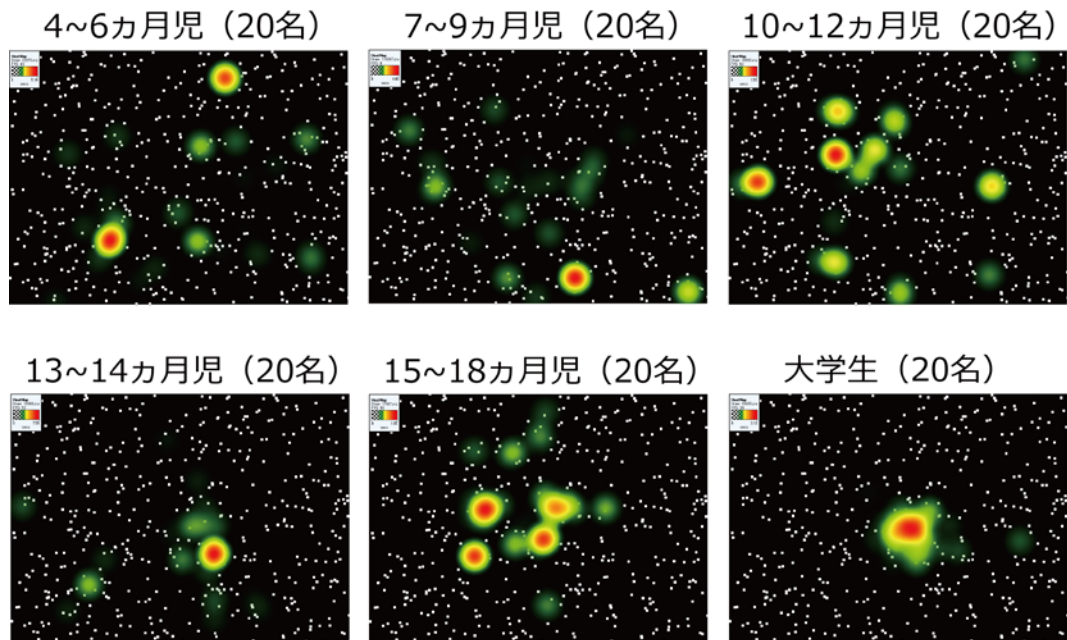
E-mail : shirai@human.niigata-u.ac.jp

【図1】



移動方向と景色の動きの関係についての模式図。上段は、ある人が移動する様子を真上から見下ろした状況（矢印は移動方向を示す）。下段は、同じ人の視野に映る景色の動きを模式的に示したもの（矢印は景色の動きを示す）。それぞれ、(a, a') 向かって左側に位置する家へと移動している場合、(b, b') 真正面の道路を直進する場合、(c, c') 向かって右側に立っている人へと移動する場合を表す。いずれの場合も放射状に広がる景色の中心と移動先の位置が一致する。

【図2】



無数の白い点が放射状に広がるように動くパターンに対する視線のデータ。放射状のパターンの中心部が、ちょうど画面中央に位置している瞬間の視線の分布を示したもの。赤みが強い部分ほど長く、頻繁に視線が注がれたことを示す。成人（大学生）では、ほぼ画面の中央に視線が集中しているのに対して、赤ちゃんでは画面の周辺部に視線がばらつく傾向が強い。