

平成 22 年 6 月 16 日現在

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2008～2009

課題番号：20700247

研究課題名 (和文) 視線計測を用いた乳児の顔認知とその時間構造の解明

研究課題名 (英文) On the development of temporal structure in face perception using eye tracking method

研究代表者

加藤 正晴 (KATO MASAHARU)

同志社大学・心理学部・准教授

研究者番号：20408470

研究成果の概要 (和文)：

言語による意思表示が難しい乳児の認知機能を調べるには、何を、どんな順番で見ているかを調べるのが有用と考えられる。本研究では生後 4.5～14.5 ヶ月の乳児を対象として顔認知機能の発達を、新しい視線計測法を用いて検討した。その結果、顔認識時に視線の分布および視線の遷移パターンが月齢とともに偏在化することが明らかになった。この結果は、顔認知機能の発達を初めて定量的に示すとともに、乳児研究における視線計測法の有効性を示すものである。

研究成果の概要 (英文)：

To understand the cognitive function of infants who do not communicate with us by language, it would be important to know where and how they look at while watching stimuli. Here we investigated the development of face perception of infants aged between 4.5 to 14.5 months by the distribution of looking and the scan pattern. It revealed that the distribution and the scan pattern changed from whole face to some distinctive features, indicating the expertise in face perception. Our results demonstrate the development of face perception in quantitative manner and support the effectiveness of our new eye-tracking method that could be applied to many infant studies.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,800,000	540,000	2,340,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・認知科学

キーワード：発達，顔認知，視線計測，遷移パターン，倒立顔，倒立効果

1. 研究開始当初の背景

乳児を対象とした行動指標を用いた従来の心理学的・認知科学的研究は，成人を対象とした実験と異なり，ごく限られた実験パラダイムのみが使われている．即ち馴化・脱馴化法や選好注視法といった刺激に対する注視時間に注目した実験パラダイムである．この実験パラダイムは2種類の刺激間の違いを被験児が気づくかどうかをそれぞれに対する注視時間の差から判断する方法であり，現在もっともよく使われる手法である．しかし，この方法では，検証したい仮説が複雑で2刺激間に差があるかないかに落とし込むことができない場合や，説明変数と非説明変数の間の関数関係を知りたい場合には有効ではない．

本研究では視線計測によって得られる注視時間の空間分布や注視箇所の時系列情報を用いることが上に上げた欠点を補完するのではないかと考え，顔認知の発達を具体的な研究分野として研究を行った．

2. 研究の目的

顔は重要な刺激である．社会の中で生きる我々は，相手が誰であるか，自分の方を向いているか，どんな表情をしているかといった情報を瞬時に読み取り，それに応じた反応を返している．乳児にとっても顔は重要な刺激であるにもかかわらず，顔刺激に対しては，生後間もない頃から感受性を持ち，顔や顔に似た刺激をその他の刺激よりも好んで注視する．しかし顔は，目の色や形，肌の色，鼻や口の形といった何種類ものパーツの特徴と，それらの配置によって決まる複雑な刺激である．そのため，乳児が顔を認識する際に何に基づいて行っているかを，二つの刺激間の違いに落とし込むことは困難である．

そこで本研究では，単純に一枚の顔画像を乳児が注視している際の視線の動きを分析することで，乳児が顔を認識する際に利用するであろう情報が何であるかを明らかにすることを目的とした．

3. 研究の方法

顔認知は顔の向きに依存することが知られている．即ち通常の向きの顔（正立顔）と比

べて上下が反対の顔（倒立顔）は，顔として認知しにくくなる，あるいは弁別や識別がしにくくなる．この現象は倒立効果と呼ばれる．倒立画像は，正立画像と同じ刺激であるにもかかわらず，顔と認識されにくいことから，顔認知に関するコントロール刺激として用いることとした．

本研究では，生後4.5-14.5カ月の乳児40名（男女同数）および成人に対してイラストの正立顔と倒立顔をそれぞれ30秒ずつ提示し，その時の刺激注視時間，刺激の注視箇所の分布，視線パターン（注視箇所の移動パターン）を調べた．また顔のイラストではなく顔写真を用いた実験も同様に行った．

4. 研究成果

研究の過程で，乳児がおおよそ生後10カ月の境に正立顔への選好から倒立顔への選好へと選好のシフトが起きることを始めて見いだした．一方で本視線計測法の特徴である注視箇所の分布や視線パターンを分析することにより，乳児は月齢とともに(1)顔内部の特徴（特に目周辺）を注視する時間が他の領域を注視する時間よりも増え(図1)，(2)目鼻口間になんども視線を運ぶようになった(図2)．一般に顔の認知の手がかりとして顔のパーツの形状や色といった個々の特徴と，パーツ間の距離や方向といった関係性の大きく分けて2種類の手がかりが知られている．本結果のうち(1)は個々のパーツの特徴を抽出するのに有効な眼球運動と考えられ，(2)はパーツの関係性を抽出するのに有効な眼球運動と考えられる．つまり顔認知に有効な2種類の手がかりを得ようとする行動がこの頃に徐々に形成されていくことを意味する．また，顔認知能力は月齢とともに向上するので，顔認知能力の向上が視線分布や視線パターンの変化に現れたと考えられる．さらに本実験により，(3)これら発達的变化は正立顔のほうが，倒立顔よりも早い時期に生じることが示された．倒立顔のほうが正立顔よりも顔認知の成績が悪いことが知られているため，(3)の結果は(1)(2)の結果が顔認知能力と関係していることをさらにサポートする結果である．

以上，本研究でもちいた手法により，顔認知における乳児の行動を定量的に示すことに成功したと言える．このような成果は従来

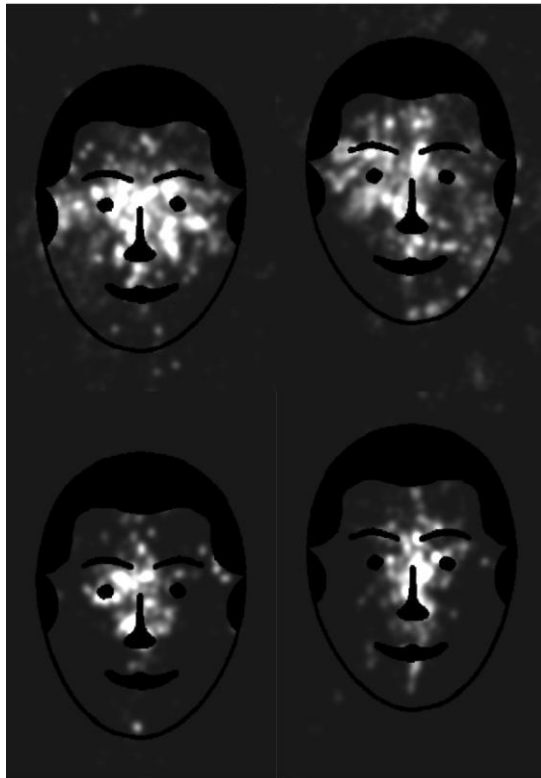


図1 被験児に提示された顔イラストおよび、注視箇所を示した図。注視時間に比例して顔が見えるよう表現した。上の段は6ヵ月児、下の段は13.5ヵ月児のデータを用いた。左の列は正立顔を提示されたとき、右の列は倒立顔を提示されたときの注視箇所の分布。比較のため倒立顔は180回転してある。

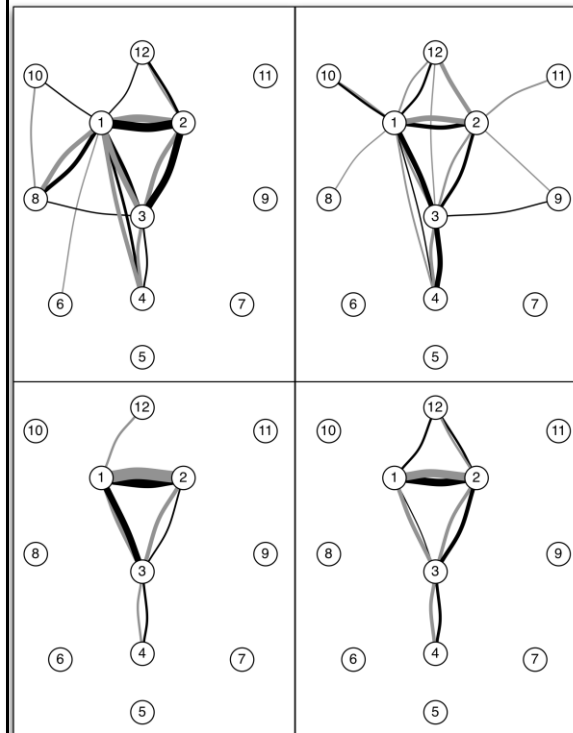


図2 注視箇所の移動パターンを示した図。移動回数に比例して線が太くなるよう表現した。各パネルの配置は図1と同様である。なお図中の番号は以下に示す顔の要素に対応する。1右目、2左目、3鼻、4口、5顎、6右頬、7左頬、8右耳、9左耳、10右こめかみ、11左こめかみ、12額および頭頂。

の手法ではなかなか得ることが難しいものであるが、顔認知の発達を連続的に捉えるのに大いに役立つであろうと考えられる。

より一般化すると、視線計測法が乳児研究に有効であること、特に従来の研究手法では得られない情報をすくい出すことができることが示された点で、国内のみならず世界的にも意味のある研究であろう。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① 加藤正晴 視線計測による乳児研究の新展開 心理学評論 査読あり 52, 35-50 2009

[学会発表] (計6件)

- ① 加藤正晴・小西行郎 顔画像の向きの違いによる注視時間と視線の走査パターンの発達の变化. 日本赤ちゃん学会第10回大会, 2010/6/12, 東京(東京大学本郷キャンパス)
- ② M. Kato, T. Ootobe, Y. Konishi. Eyemovement during the observation of novel and familiar faces in infants. ECVF, 2009/8/28, Regensburg.

- ③ M. Kato, N. Kitagawa, M. Kashino. Recalibration of perceptual timing between one's own action and associated sensory feedback. IMRF, 2009/6/29, New York.
- ④ N. Kitagawa, M. Kato, M. Kashino. Assessing the voluntary action on sensitivity to temporal asynchrony between auditory and somatosensory events. IMRF, 2009/6/29, New York.
- ⑤ 加藤正晴・小西行郎 顔認知の発達と視線計測 日本赤ちゃん学会第9回大会, 2009/5/16, 彦根(滋賀県立大学交流センター)
- ⑥ 加藤正晴・乙部貴幸・小西行郎 乳児における顔認知の時間構造. 日本心理学会第72回大会, 2008/9/19, 札幌(北海道大学高等教育機能開発総合センター)

[その他]

ホームページ等

研究成果の報告を研究室のウェブページに開示

<http://akachan.doshisha.ac.jp>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

加藤 正晴 (KATO MASAHARU)
同志社大学・心理学部・准教授
研究者番号：20408470

(2) 研究分担者

無し

(3) 連携研究者

無し