



# 山口真美 教授

Masami K Yamaguchi

## なぜ世界は このように見えるのか

赤ちゃんの脳と心、  
顔の認知の発達過程を探る

「どうして世界はこのように見えるのか。こんなふうに見えるようになるのはどうしてなのか。どうやって現実の世界と関わって知覚ができていくのか。それが根本的な間なんです」

山口真美先生は、生後数ヶ月の赤ちゃんを対象として、脳と心の発達と、顔の認知の研究を行っている。

当たり前すぎて普段は気づかないが視知覚能力、すなわち「ものを見る能力」は非常に複雑な仕組みだ。

ものを見るためには目だけではなく、脳での処理が不可欠である。しかしながら生まれたばかりの赤ちゃんの脳は未発達で、大人の脳とは違う。赤ちゃんは外の世界を当たり前聞いたり、世話をしてくれる大人たちと接する間に、身体だけでなく脳も発達していく。脳の発達につれて「ものを見る」能力も発達する。

そのため、赤ちゃんの「ものを見る」能力の発達過程を追うことで「見る能力」はどんな仕組みで、どんなふうにかたちづくられていくのか探ることができるのである。視覚の発達を赤ちゃんの発達、特

に人間にとって特別な刺激である「顔」の認知を通して探っていく。それが山口先生たちの研究だ。

### お母さんの顔と 他の女性の顔とでは 脳内の処理が異なる

先生たちはこれまでに学外の脳科学の研究グループや小児科の先生たちとも協力し、脳の血液中の酸素運搬量の変化を捉える「近赤外分光法（NIRS）」と呼ばれる手法を使って赤ちゃんが顔を見たときの脳の活動の変化を調べて来た。

たとえば、いわゆる「人見知り」が始まる生後7-8か月くらいの赤ちゃんがお母さんの顔を見ている際の脳活動は、他の女性の顔を見ている



NIRSで赤ちゃんの脳活動を計測する

る時とは異なることが分かった。

これまでの研究で、大人が顔を見ているときには見慣れた顔でも知らない顔でも脳の右側頭部の下部の領域が活動することが知られていた。

だが赤ちゃんがお母さんの顔を見ているときには左右両方の側頭部で脳活動が増えた。一方、知らない女性の顔を見ているときは右側の側頭部だけで脳活動が増えた。

これは、赤ちゃんはお母さんの顔を見たときだけ脳の左半球にある言語野を使ってコミュニケーションをしようとしているのではないかと考えられるという。

また、笑顔と怒り顔とでは赤ちゃんの脳のなかでの処理が異なることも先生たちの研究で明らかになった。ポジティブな情報を伝える笑顔では脳の左側頭部、いっぽう、警告や危険を示す怒りの顔では右側頭部で脳の反応が増えた。また笑顔のほうが脳活動が長続したという。

これらは科学的な根拠に基づいた子育てや診断につながる成果だ。このほか、赤ちゃんが色を見分けるとき、言葉を覚える前と覚えた後とでは脳の使い方が違うことも分かっている。

言葉を覚えた大人は色もトップダウンで区別する。そのため言語野のある左脳で処理をするので、右の視

野に刺激が提示されたほうが素早く色の変化を区別できる。いっぽう、赤ちゃんは右脳で処理するため、左視野に刺激が示されたほうが色の変化を区別する速度が速い。それを脳活動から確かめるのである。

### 顔にとって大事なのは 部分、それとも全体？

文部科学省の新学術領域研究「学際的研究による顔認知メカニズムの解明」において「心理班」の班長を務める先生の研究室では、他にも多くの顔に関する研究が進行中だ。

たとえば、こんな研究もある。野菜や花などを組み合わせる人間の肖像画を描いた16世紀の画家アルチンボルドの作品はご存知だろうか。それぞれのパーツは野菜なのだが、全体を見ると顔に見えるトリックアートである。顔とはなんだろうと考えさせられる絵だ。

この「野菜顔」を見たときに赤ちゃんがどう反応するかを見ることで、赤ちゃんの顔処理の仕組みを探ることがができる。すなわち、目・鼻・口



アルチンボルドの作品

の全体の配置を見るのか、目のような部分に注目するのか。これまでの研究の結果、赤ちゃんが野菜顔を見て顔だと認識できるのは7ヶ月くらいで、まずは各部分を見て全体へと処理していくらしいと分かりはじめている。

私たちは知り合いの顔や有名人の顔は全体を見て処理をしているようだ。たとえば、有名人の顔の部分的なパーツは思い出せない。全体を見て処理しているからだ。

そういうことを調べる実験として、顔の全体を上下で切って、それぞれ別の人の顔とくっつけて「キメラ顔」を作ってみるとどうなるかというものがある。不思議なことに我々は「キメラ顔だと誰だか分からない顔であっても、もう一度切ってみて、上半分だけ見せられると誰だか分かるようになるのである。全体を見てしまうからであるらしい。

赤ちゃんはどうかというと、やは



### ■ メッセージ

心理学はテストや実験を通してデータを出して証明していくもので、作文するものではありません。そのため統計法と実験法と実験計画を学びましょう。計算してデータを出せる人になりましょう。自分が言いたいことを言語化できるのは大事ですが、言葉でだらだら言うのではなく、証明するのは数字です。

### ■ 研究テーマ

知覚・認知心理学、発達心理学、実験心理学。  
乳児の視知覚の発達について。

### ■ 本

私たちの研究について知りたい高校生には『視覚世界の謎に迫る：脳と視覚の実験心理学』（講談社ブルーボックス）をおすすめします。



り人見知りするくらいの生後7-8か月くらいになると、キメラ顔にされたお母さんの顔も分からなくなってしまう。だが再び切つてずらして部分だけを見ると、お母さんの顔を見出すことができるようだ。ちょうどその頃から全体を見て顔を認識するようになるらしい。

また、横顔の認知発達は遅いとか、顔は動画ではなく静止画として提示しないと学習が遅いということも分かって来た。ただし面白いことに、単に顔の向きを回転させるのではなく、目玉はずっとこちらを向いているようにして顔を回転させたところ、学習が速かったという。どこを見ているかによっても顔を覚えるかどうかに関係しているのだ。

このほか、顔のうち目の部分の白黒を反転させるだけで顔が覚えられなくなることや、アニメで目が大きいマンガの顔を見せると、その後、実際の人間の顔においてもより目が大きいように加工された画像を好むことも分かった。アニメの顔は実物の顔とは違う抽象化された刺激だが、それが実物に汎化してしまったところが面白くて実に不思議だ。

## 発達障害児から 子育て商品開発まで

健常の子どもの発達を調べていくなかで、自閉症や軽度発達障害などの子どもの発達の研究も進めている。自閉症児は顔の認知が苦手だ。しかし健常児よりも視力の発達は早い。そのためコントラストに敏感すぎたり細かい部分に目がいつてしまつたために、全体のパターンを処理するのが苦手になっているのではないかと考えられるのだという。

現在は研究もまだ基礎的な段階だが、将来的には、より早く診断を行えるような発達健診マニュアルをつくつたり、場所の違いに敏感な子どもたちであつても公共施設がより利用しやすくなるような環境設計などにも応用していきたいと語る。

「心理学と認知科学との知見を蓄積することで、『現象』の手前の『原因』を解明していきたい。それを明らかにできれば、様々な困難を回避する方略も見えてくると思います」

基礎研究が主だが、なかには企業からの委託研究として、2歳から3、4歳程度の子どもを対象にした子育て商品開発に繋がるプロジェクトもやっている。労力がかかるが、成果が実社会に出て必要性が分かりやすいためか、学生たちにも人気だ。

## 五感はいかに 影響し合っている

共感覚の研究も行っている。共感覚とは、ある感覚が別の感覚を引き起こしたりする知覚現象のことだ。たとえば、文字や数字が特定の色と一緒に感じられたり、音に色が感じられたりする。なかにはものを食べると、つまり味覚にかたちを感じる人もいる。

人間の五感については、以前は感覚器で受け取つた情報を単純にそれぞれ別個に処理して知覚しているのだと考えられていたこともあつた。だが共感覚の研究は、五感はいかに信じられていたほど単純ではなく、世界を知覚するために互いに影響しあつていることを明らかにしつつある。

山口先生らの実験によって、生後5-7カ月くらいのころに、視覚と聴覚の連携が生まれることがわかつた。この頃に、共感覚の神経学的な素地ができているらしい。

なお映像の研究も香料メーカーと一緒に進めている。これもやはり赤ちゃんを対象にしたもので、これまでに行つた実験は、イチゴやトマトの匂いと映像を組み合わせた基礎研究を突き詰める道は、それほど生易しいものではない。

先生も中央大学の学生には真面目な子が多いと前置きしつつも、「真面目な学生以外には来てほしくない」ときつぱりと語る。

「私は学生たちに、いつもこう言つてゐるんです。みなさんはラッキーなことに、上のほうの標準の大学に入ることができました。標準というのは、上にいくのも下にいくのも自由です。普通にしていたら下に行つてしまふかもしれない。ですが努力すればほとんど上に行く。そのための『努力の仕方』は授業で教えます。上へ行きたい人は私の授業をうけてください」と。

どんな人が社会で有能な人として求められているのか。そのための一つの手本、目指す目標に到達するための「努力の仕方」は教える。

そのために先生自身も、なるべく明言化して、この場で何をすればより授業内容が理解できるのか、するべきことは何なのか、具体的に学生たちに伝えるようにしているという。そして、大学院に進んで研究者になりたいと考える学生に対してはしっかり指導する。

大学に入ってなお発達できるかできないか。可能性を拓くのは本人の覚悟次第というわけだ。

## 真面目な学生には 「努力の仕方」を教えます

言葉も通じない赤ちゃんを対象とした研究には多くの手間がかかる。