

山口真美 中央大学文学部心理学研究室 教授
S. Branka University of New South Wales
H. Hill University of Wollongong
A. J. O'Toole University of Texas at Dallas
H. Abdi University of Texas at Dallas
A. Yonas University of Minnesota
柿木隆介 (独)自然科学研究機構 生理学研究所

0～3歳までの言語習得以前の子供を対象に、感覚を通じて知育発達を促すデジタルコンテンツを開発する。現代日本の社会・教育上の問題として、社会的能力が欠陥した子供の存在が指摘されています。こうした社会情勢の中で、近年発達した子どもの脳科学の知見に基づき、子どもの社会的能力を感覚レベルから促進する、日本独自のメディアコンテンツの開発を考えます。

このプロジェクトの最終目標は「乳幼児向けのデジタルメディアコンテンツの開発」を旨とするにありま。現在コンテンツの開発の前段階として、「乳幼児の世界」を調べる実験研究を行っています。乳児の視覚世界の研究は「動き・形・空間・顔・注意や動作にかかわる視覚機能の発達」へと進んでいきます。ここでの研究も、顔や注意・動作にかかわる視覚機能の発達へと、研究の方向を大きく進めているところです。今回は中でもいくつかの成果をあげることができた、顔や形を見る能力についてお話したいと思います。

本プロジェクトで目指すデジタルメディアコンテンツの主力情報は「視覚情報」です。乳幼児の「視覚特性」はどのようなになっているのでしょうか。

視覚機能を支える脳機能の発達、特に視覚野のシナプスの発達から見ると、出生後8ヶ月までが大きな変化の期間となります。この期間をターゲットにして、視覚世界を調べた実験について概要します。

○動きを見る能力という基本

発達のいうと、動きを見ることと形を見ること、これらはそれぞれ脳の別の経路を通ります。第一次視覚野から頭頂へと流れる「where経路」が動きを見る時の流れで、逆に下に流れる「what経路」が形を見る時の流れです。

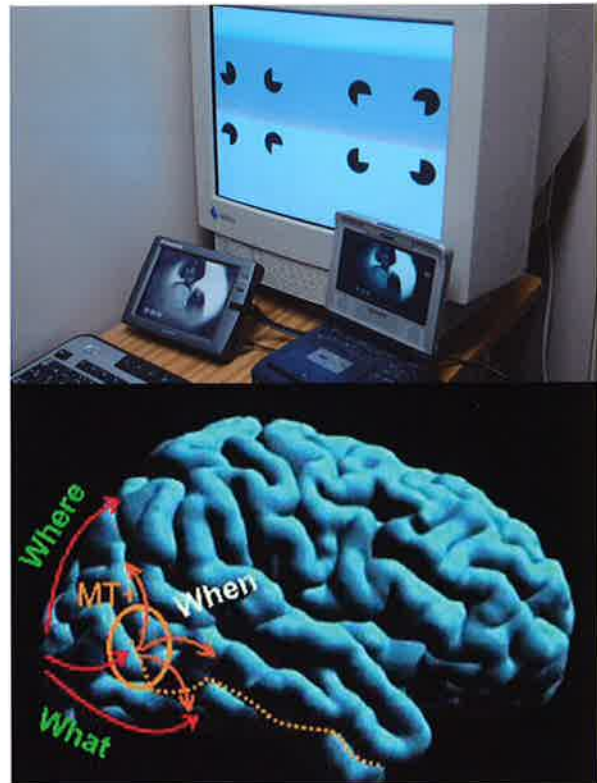


図1. 図上は主観的輪郭の実験風景、図下は「動き」を見る経路と「形」を見る経路

発達のいうと、形と動きを比べると、「動き」を見る機能の方が先に発達します。視覚野を含む大脳皮質がまだ十分に発達していないとされる生後2ヶ月の乳児でも、接近する運動を識別することを私たちの研究で見ました(これらの映像は、以下に示すHP上の赤ちゃんシアターにて公開しておりますので、そちらをご覧ください)。そして「形」を見る能力についていえば、「動き」を見る能力よりも発達は遅く、生後5ヶ月頃に能力は定着するようです。ところがこうした発達の一方で、先に発達するはずの「動き」の経路は、発達段階で壊れやすいという特性もあるようです。さまざまな発達障害の中でも特に多く研究されているウィリアムズ症候群では、家の中でも迷うくらい、where経路で伝わる能力のひとつである空間を見ることに選択的に障害がありますが、一方でwhat経路にかかわる能力や言語能力などは高いままです。こうしたことから、乳児の段階でwhere経路とwhat経路の発達をチェックすることにより、将来の認知機能の発達を予測することを考えています。

最新の研究では、動きを統合して形を見る能力や、見たことと自分の身体を連動させて見る能力についても調べています。こうした能力は基本的な視覚機能の完成からやや遅れます。そしてこうした統合過程が後々の認知発達に必要な能力であると考えられるのです。以下にいくつかの個別



図2. 脳活動測定風景

の研究についてご報告いたします。

○空間を見る能力

その1. 片目で見ることと両目で見ること

片目で空間を見ることはwhat経路で、両目で空間を見ることはwhere経路で処理することが知られています。私たちは立体視力の発達した生後4ヶ月以降の乳児で、片目で空間を見る能力と両目で空間を見る能力を比較する実験を行いました。その結果、生後4ヶ月から生後5ヶ月でこうした能力に変化がみられることがわかりました。

その2. 背景と前景

「両眼視差」の実験も、継続して行っています。立体ディスプレイを使った実験を行いました。赤ちゃん専用の立体視眼鏡を装着し、視差のある画像を左右別々に提示し、そこから立体が見えるかどうかを確かめるものです。乳児を対象とした両眼立体視の実験では「水平視差」の研究が多く行われ、立体視力の発達も極めて詳細に検討されています。私たちはそれに対して「垂直視差」にターゲットを当てて実験を行っています。というのも、「垂直視差」は「水平視差」と異なり、環境上の奥行き感、つまり背景の奥行き感を見るときに利用されるものだからです。

乳幼児の視覚世界の大きな謎として「乳幼児は(私たち

大人と比べて)どのような空間世界を見ているか」があります。奥行きを見る手がかりに関する発達については昔から多くの実験がなされていますが、そもそもの根本の問い、赤ちゃんに環境はどのように映るのかについての謎は依然そのままです。そしてこの根本的な問題こそ、乳幼児向けのメディアコンテンツを作る際にはとても重要なことなのです。どのような環境をデジタルメディアとして提示するのが、乳幼児にとっては最適なのでしょうか？

そもそも対象を見ることが先に発達するのでしょうか？それとも背景を見ることが先なのでしょうか？対象は見えるけれども背景はない、のっぺりした世界に住んでいるのでしょうか？あるいは、対象はぼんやりと背景にくっついた世界に住んでいるのでしょうか？その問いに答えるひとつの実験として、前景になる対象を切り出すために使われる「水平視差」の発達と、背景の奥行き感を見ることに使われる「垂直視差」の発達を比べることにしたのです。

実験に使用した映像は、HP上の赤ちゃんシアターで紹介しています。ご覧下さい。

赤ちゃんシアターはこちらへ！

<http://c-faculty.chuo-u.ac.jp/~ymasa/>