

## 研究課題別評価書

### 1. 研究課題名

子どもの知育発達を促すデジタルメディアの作成

### 2. 氏名

山口真美

### 3. 研究のねらい

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どもの存在が指摘される。そ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、メディアコンテンツの開発をする。また本研究室では、知覚・感覚能力に基づき子どもの社会的能力や注意の欠損を予測する検査項目を小児科医とともに開発している。こうした成果を市場にも普及させること、小児医療などの社会的現場に役にたてるようにすること、そしてそれを裏付ける乳児の脳活動の基本的データを取ることが、本研究課題のねらいである。

### 4. 研究成果

#### (1). 乳児の脳と知覚の発達過程の解明

視覚機能の発達、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る。この期間に、動きから形、形から空間、そして顔認知へと発達が進むプロセスについて解明した。

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発見した。さらに「形」を見る能力についていえば、形を見る能力である「主観的輪郭」の知覚は、「動き」を加えることにより促進され、より低月齢の乳児でも主観的輪郭を知覚することを発見した。顔学習においても、同様の動きによる促進効果があることを発見し、動きを加えることで顔学習に要する時間を短縮できることを証明した。

#### (2). デジタルメディアコンテンツの作成

このデータをもとにして、乳幼児の親もしくは養育者を対象に、子供達の知覚認知世界の理解を通じて子育て力の総合的スキルアップを図るべく親子向けデジタルメディアコンテンツの作成を行った。すでに一般公開しており、HP上

(<http://c-faculty.chuo-u.ac.jp/~ymasa/babytest/>)から簡単に閲覧することができる(図1)。

内容としては、視力測定、かたちを見る能力、色を見る能力、空間把握の能力、運動知覚の能力、顔ではないものを顔としてみることができるかといった、6つのコンテンツからなっている。

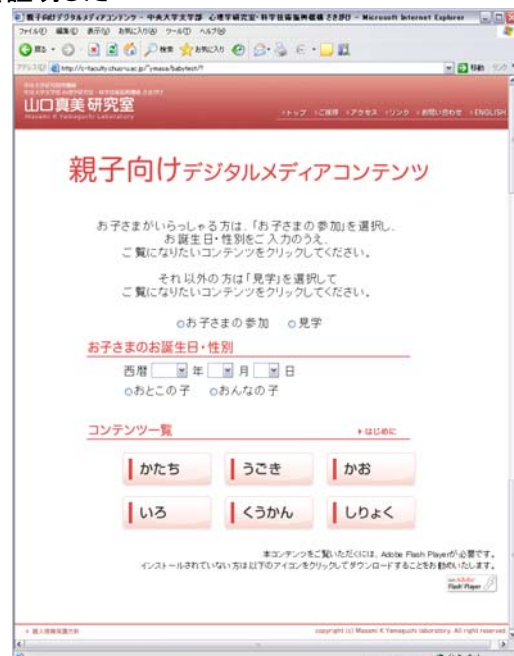


図1. デジタルメディアコンテンツ  
HPトップ画面

たとえば「かおのコンテンツ」には以下(図2)に示すように、野菜などの食べ物や花などを組み合わせる人の顔を描いた「アルテンボルドの絵」を使用した。人にとって顔は特別に注意をひくものである。乳児においても「かお」と「かおでないもの」を呈示すると「かお」のほうに注意がむく。そ

れが「アルチンボルドの絵」のような「かおにみえる」絵であっても、乳児は注意をむけることが我々の研究で得られた。コンテンツでは、「かお」に見えるところをクリックするよう求め、回答すると、「かお」の領域を○でわかりやすく案内し、最後に解説を加えた。コンテンツは自らの回答と解説から構成される。それぞれのコンテンツごとに乳幼児が何を好んでみるのかを入力することで、養育者にとっても、子供の視力や知覚認知世界への理解に役立てることができるものとなっている。



図2.「かおのコンテンツ」の例

下記に、かたち、いろ、くうかんのコンテンツの例を示す。

「かたちのコンテンツ」では、図3のように、パックマン状の欠けた円が4つ並んでいる図形からも輪郭のない白い四角形「主観的輪郭」が知覚できることを利用した。このような主観的輪郭は、5～6ヶ月以降にならないと見えないことがわかっている。このコンテンツでは、四角形が見える図形を選ばせ、物理的な輪郭に頼らずに形を知覚する能力を知ることができる。

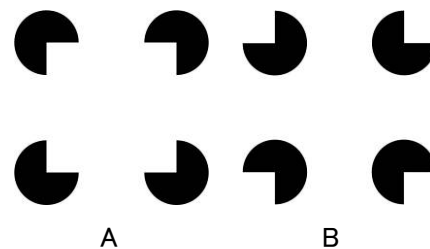


図3

「いろのコンテンツ」では、色の錯視をみることができるのか、調べることができる。私たちは存在している色をそのまま見ているわけではない。たとえば、図4のように、黒い格子模様の交差している部分の色を変えると、その周辺にまるく色が広がっているのが見える。この「ネオンカラー効果」は、5ヶ月以降にならないと見ることができない。

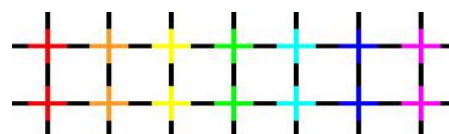


図4

「くうかのコンテンツ」では、さまざまな次元の情報から三次元の空間がわかるかどうかを調べることができる。われわれは、二次元情報からでも三次元的な空間がわかる。例えば、図 5A と同じ三次元空間を持っているのは、図 5B ではなく、図 5C である。私たちは、異なる情報であっても同じ三次元の情報を得ることができる。このような能力は、生後 6、7 ヶ月以降に獲得される。

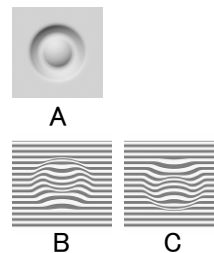


図 5

## 5. 自己評価

本研究課題の目的は、乳児の脳と知覚の発達にかかわる科学的な実証データに基づいたデジタルコンテンツ開発をすることであった。私たちは、乳児の脳活動測定による研究および行動観察実験による研究によって、顔認知・形状知覚・運動知覚・奥行き知覚・色知覚というさまざまな領域にわたる、生後2～8ヶ月の発達過程を解明した。中には Journal の表紙になったものや記者発表し、多くの新聞に紹介された研究もある。こうしたデータをもとに、その認知発達指標が確立された実験刺激を当研究室で作成しコンテンツとして HP 上にて公開した。これによって子どもの感覚レベルにおける発達を観察することができるように一般公開することができ、当初の研究のねらいは達せられたと考えられる。

## 6. 研究総括の見解

本研究は近年発達した子どもの脳科学の知見に基づき、乳幼児向けのデジタルメディアコンテンツの開発に取り組んだものである。本研究では、デジタルメディアの主力情報である「視覚情報」が、出生後のいつの時期から獲得していくのかという基礎的な調査を行い、その成果をコンテンツとして制作し Web 上で公開した。

本研究では、脳の視覚野のシナプスが発達し、視覚機能が大きく変化する出生後8ヶ月までの期間を対象とし、「動き」、「形」、「顔」などについて、乳幼児を対象にした心理学実験の手法により調査をした。その結果、①「動き」については、生後2ヶ月で接近する運動を識別している、②「形」では、主観的輪郭の知覚は「動き」を加えることにより加速される、③「顔」学習においても動きが同様の効果がある、ということが解明された。これらの成果は、学界には論文発表、招待講演/シンポジウムで公開され、一般には多くの出版(新書他)や Web 上の「親子向けデジタルメディアコンテンツ」の公開を通じて広くわかりやすく伝えられた。

本研究は、小児科医の協力を得て進められ、子どもの社会能力や注意の欠損を、知覚・感覚能力の測定に基づき予測することにも貢献した。今回の成果が小児医療などの社会現場に役立つことも期待される。また今後8ヶ月以降の子どもの知覚の研究や、広く子どもの知覚発達に寄与できるための基礎研究、コンテンツの開発など更なる発展が期待できる。

## 7. 研究成果リスト

A: 「さきがけ個人研究者主導で得られた成果で主なもの」

(1)論文(原著論文)発表

Yamaguchi, M.K., Kanazawa, S., & Okamura, H. Infants' perception of subjective contours from apparent motion. *Infant Behavior and Development*. 31, 127-136 (2008).

山口真美 特集: 赤ちゃんの見る・聞くの発達. *発達*, 116(29), 2-50 (2008).

山口真美 乳児の視覚実験から視知覚機能の形成過程を知る. *基礎心理学研究*, 26, 194-200 (2008).

山口真美 空間視の発達. *光学*, 36(6), 241-246 (2007).

山口真美, 金沢創 視覚の発達. *子どもと発達発達*, 4(1), 4-11. (2006).