

乳幼児を対象とした 人工物・メディアの発達の認識過程

「協調と制御」領域 開 一夫

要旨

小さな子どもは TV 映像やビデオ映像、TV ゲーム、デジタル玩具といった人工物・メディアをどう捉えているのであろうか？ こうしたハイテク情報機器は「心」の発達や「自己」の成長にどのような影響をおよぼすのであろうか？ これらの問いに対して、本研究では、発達途上にある乳幼児を主な研究対象とし、最新のパラダイムを用いた認知科学的実験を行うことによってアプローチした。具体的には、(1) TV 映像の認知、(2) 自己映像の認知、(3) ロボットの認知、の3つのサブテーマを設定し、これらの研究項目を並行的に実施した。一連の実験研究の結果、(1)に関しては、6ヶ月児は現実世界と対応付けて TV 映像を認知しているものの、現実世界における事象と TV における映像を区別して見ておらず、生後10ヶ月になって TV 映像を「いま、そこ」的ではないものとして捉え始めていることが示唆された。(2)に関しては、自己認識の発達の変遷において、視覚と自己受容感覚の時間的随伴関係の検出が重要な役割を果たしていること、身体図式に関する視覚的情報(身体イメージ)と自己受容感覚の「同時性の時間窓」が発達に伴って変化する可能性があることなどが明らかになった。(3)に関しては10ヶ月児で、「インタラクティブ性」が、大きくロボット認知に影響することなどが明らかになった。これらの知見は認知科学的に興味深いだけでなく、一般家庭に浸透しているハイテク製品・情報メディア機器の設計指針にも大きな示唆を与えるものである。

1. 研究の狙い

本研究の目標は人工物あるいはメディアが子どもの認知発達過程に及ぼす影響を認知科学的観点から明らかにすることである。情報技術革新の中、TVはいうにおよばず、コンピュータゲームやデジタル玩具といった情報メディア機器は確実に一般家庭へ浸透しており、小さな子どもはこうした機器と多くの時間対峙している。こうした人工物・メディアの殆どはごく最近出現したものであり、乳幼児がこれらをどう捉えているのか、また、認知発達過

程においてどのような影響を与えるのかについての系統だった研究がほとんど行われていないのが現状である。

人工物・メディアの技術的側面に関しては今日急速に発展しつつあるが、その安全面についての基準は、瑣末な部分に関してさえ立ち遅れている。こうした基準を明確にするためには、画一的に善悪の議論を行うのではなく、**まず乳幼児と人工物間における相互作用の様式を科学的に明らかにする必要がある。**

そこで、本研究では、人工物・メディアと人間との相互作用の過程に関して、特に乳幼児を研究対象とし、新しい実験手法を取り入れて明らかにすることを研究の狙いとした。あわせて、実験から得られたデータに基づき人工物と乳幼児間の相互作用モデルを構築することで、概念形成やコミュニケーションといった高次の認知活動をサポートするための人工物設計原理を探求することを目標とした。

具体的には、

- (1) 乳幼児における TV 映像の認知【研究項目 1】
- (2) 自己映像認知の発達的变化【研究項目 2】
- (3) 乳幼児におけるロボットの認知【研究項目 3】

の3つのサブテーマを設定し、これらの研究項目を並行的に実施することで認知科学的知見を蓄積した。また、乳幼児を対象とした研究項目に加えて、**成人を対象とした TV ゲーム操作中の脳活動計測【研究項目 0】**も実施した。

本研究で実施されたそれぞれの研究項目は、TV・ビデオ映像、コンピュータゲームなど社会問題と関連付けて議論されやすいデジタル情報機器を対象としているが、小さな子どもがこれらの情報機器・メディアをどう捉えているのかについて理解することは、社会的問題への対応だけでなく認知科学における基礎的問題とも深く関連する。例えば、TV画面に映し出された自己映像の認知様式について知ることは、**自己認知やボディイメージに関する研究に重要な知見を与える。**また、ロボットを用いた実験研究は、「**他者の理解**」や「**心の理論**」といった認知科学の**重要研究分野**に示唆を与えることができる。

2. 研究方法と成果

以下の各節では、本研究で実施した4つの研究項目ごとに研究方法と得られた成果についてまとめる：

- ・ **成人を対象とした TV ゲーム操作中の脳活動計測【研究項目 0】**

- ・ 乳児における TV 映像の認知【研究項目 1】
- ・ 自己映像認知の発達的变化【研究項目 2】
- ・ 乳児におけるロボットの認知【研究項目 3】

2.1 成人を対象とした TV ゲーム操作中の脳活動計測【研究項目 0】

本研究項目では、テレビゲームの特性による脳活動の違いを検討するために、ジャンルの異なる 4 種類のテレビゲームを行っているときの前頭正中部の活動を、近赤外分光法 (Near Infra-red Spectroscopy : 以下 NIRS) を用いて計測した。また、テレビゲームとの比較対象として、簡単な加算作業をしているときの活動も計測した。使用したテレビゲームは、瞬間的な判断と俊敏な操作が求められる反射型ゲームを 2 種類 (シューティングとリズムアクション)、パズル的な要素を持つ思考型ゲーム (ブロック落としとサイコロパズル) を 2 種類の計 4 種類であった。実験被験者は健常成人 11 名である。本研究では、24 チャンネルの同時計測が可能な OMM-1080S (島津製作所) を用い、正中前頭部 (国際 10-20 法における Fz) を中心とした 9cm 四方の領域を、サンプリング間隔 1040ms で計測した (図 1 参照)。

図 2 は、加算実験および各テレビゲームにおいて、タスク中に活動が増加、もしくは低下したチャンネルの数を示した。一見して加算作業に比べ、テレビゲームの方が活動の低下したチャンネルが多いことがわかる。特にリズムアクションでは全てのチャンネルで活動の低下が示された。

図 3 はそれぞれの条件におけるタスク中の oxyHb の平均変化量をマッピングしたものである (各チャンネルの位置関係は図 1 と同様)。レストと比べてタスク中に oxyHb が増加した部位ほど黒く、逆に低下した部位ほど白くなっている。図 2 で示したように、あまり変化の見られなかった加算作業 (図 B) では全体的に灰色に、全てのチャンネルが活動の低下を示したリズムアクション (図 D) では全体的に白くなっているのがわかる。またブロック落とし (図 E) では右前方の部位の活動が、サイコロパズル (図 F) では左後方の部位の活動が顕著である。以上のように加算作業とゲームだけでなく、ゲームのジャンルによっても前頭前野の活動に違いが見られた ($df=4, p<0.0001$)。

まとめ

個々のゲームを見ていくと、リズムアクションをしているときに活動の低下が最も広く大きい。これはこのゲームの目的が音や画面に合わせてボタンを押すだけで、キャラクターの移動操作などに一切注意を払わなくても良いためだと思われる。またブロック落としにおい

て右前頭部で有意な活動が見られる。この部位は空間的ワーキングメモリと関連付けられて議論されており、このゲームの特徴（落ちてくるブロックの心的回転や、組み上げたブロックの形を記憶すること）を反映している可能性がある。

本研究と先行研究の結果を照らし合せると、テレビゲームをしているときは、安静時よりも前頭前野の活動が低下することはほぼ間違いないようである。しかしこれまでの研究結果からは、なぜテレビゲームをしているときにこのような変化が起きるのか、その理由を明らかにすることはできない。さらにTVゲームの発達的な影響についての知見を深めるには、な長期的な視点にたった実験を計画する必要がある。(本研究項目についての詳細は、文献[1]を参照されたい。)

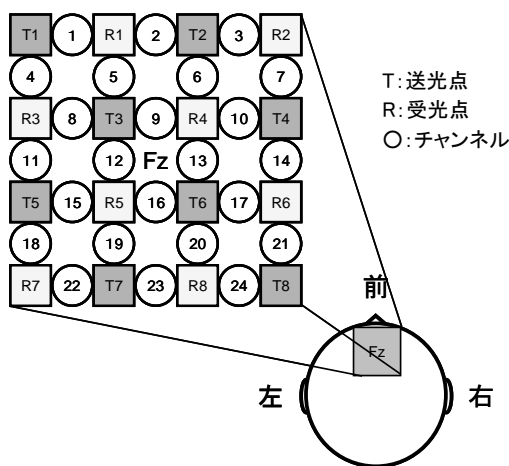


図1 NIRS装置の送光・受光点と測定チャンネルの位置関係

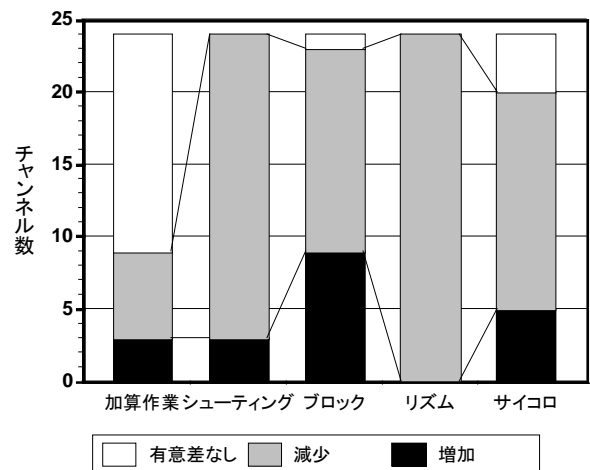


図2 有意な反応を示したチャンネル

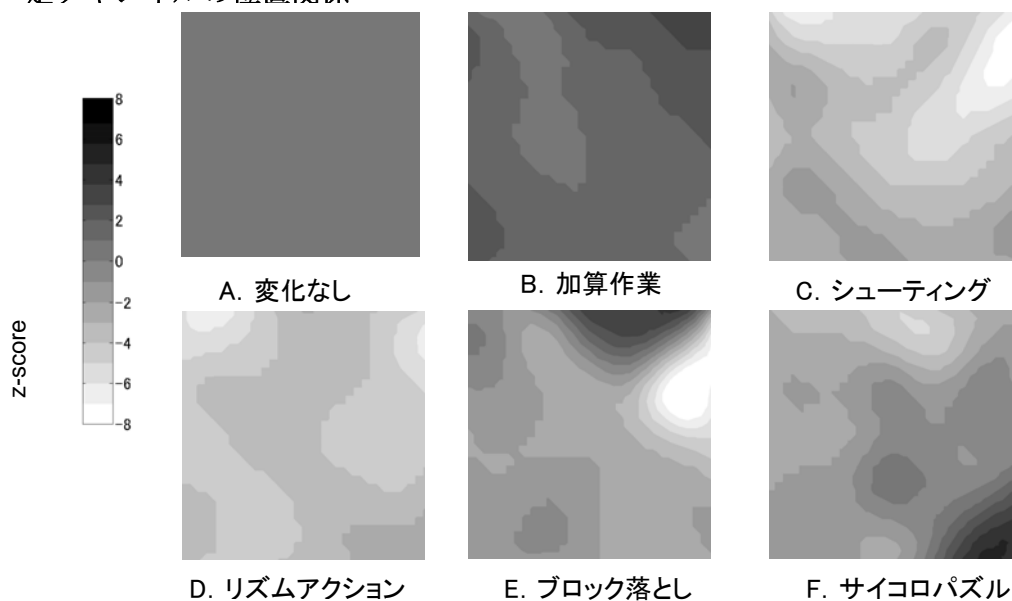


図3 各ゲーム操作中の脳活

2.2 乳児における TV 映像の認知【研究項目 1】

乳児はテレビ (TV)・ビデオ映像における事象を現実世界における事象と対応付けて理解することができるのか？ 対応付けが可能であるとすると、TV 映像を「いま・そこ」で生起している現実事象と区別して理解することができるか？本研究項目では、これらの問いに答えるための実験を行った。

【実験 1】

乳幼児は、TV 映像における事象を現実世界における事象と対応付けることができるのであろうか？この点を明らかにするため、実験1では、注視時間を測度とする実験を行った。

被験児

乳児19名。被験児はあらかじめ可能群と不可能群に分けられた。6ヶ月児8名(M=6.1ヶ月:可能群4名,不可能群4名),10ヶ月児11名(M=10.3ヶ月:可能群6名,不可能群5名)。

手続き

被験児にはファミリーゼーション事象およびテスト事象が提示された。前者では実物の事象をビデオで撮影したものをテレビ画面によって提示し、後者では実物をそのまま提示した。ビデオ刺激は、画面上に実物とほぼ同じ大きさの対象が乳児からみてほぼ同じ位置に提示された。

ファミリーゼーション事象：画面の左右奥に赤と青の帽子が置いてあり、少しして画面の上からクマのぬいぐるみを持った手が現れて片方の帽子の前に置く(3秒)。5秒後に帽子を持ち上げて手前に置き直す。この時帽子でクマが隠される(4秒)。その後、5秒間待つて終了する。

テスト事象：刺激提示台の左右手前に赤と青の帽子が置いてある。5秒待ち、開口部の上から両手が現れ、一つずつ帽子を持ち上げて奥に置き直す(5秒)。片方の帽子に隠されていたクマが現れる。可能事象ではクマはファミリーゼーションで隠された帽子から現れ、不可能事象では逆の帽子から現れる。その後1分待つて終了する。青と赤の帽子の位置およびクマの隠れている位置は被験児間でカウンターバランスをとった。

各被験児はファミリーゼーション事象を2回提示された。その後、可能群の被験児には可能事象が、不可能群の被験児には不可能事象がそれぞれ1回提示された。乳児のテスト事象に対する注視時間が測定された。

結果

各月齢の各条件群におけるテスト事象1分間における平均注視時間を図4に示す。6ヶ月群、10ヶ月群とも不可能事象を長く注視する傾向にあった。

この結果は、乳児はTVにおける事象を現実世界における事象と対応付けることができることを示

唆している。しかしながら、TV での事象は現実世界における事象と「同一」ではない。つまり、「いま」、「そこ」の事象を映し出しているわけでない。

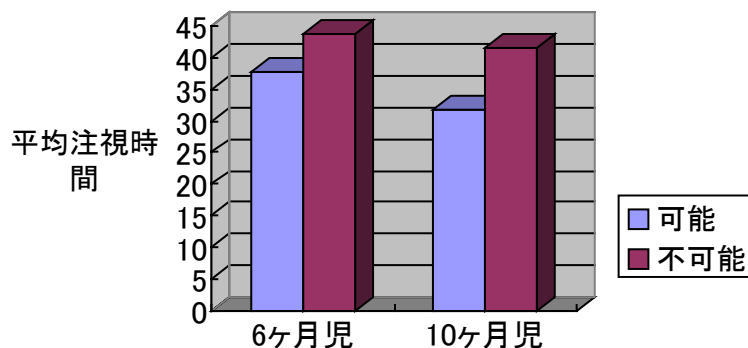


図4 各月齢における平均注視時間(単位:秒)

【実験 2】

実験 2 では、乳児が、「いま」「そこ」で生起している事象と TV に映し出された事象を区別して観ているかどうかを、探索行動を指標として実験を行った。

被験児

ハイハイができる乳児(10～14ヶ月児;M=13.3ヶ月)8名。

手続き

車の玩具がスロープを転がり落ちる場面を TV 映像(TV 条件)と現実場面(現実条件)の両方で提示し、その直後の被験児の行動が観察された。現実条件ではスロープの先にスクリーンが置かれ玩具はその後方で停止する。TV 条件では TV の横にスクリーンが置かれた。刺激は TV 条件、現実条件ともそれぞれ 3 回ずつ提示され、各条件の提示順序は被験者間でカウンターバランスがとられた。刺激提示直後の被験児の行動を観察し、被験児がスクリーンへハイハイをした場合を探索行動ありとして、各条件 3 回中の探索行動の回数がカウントされた。

結果

現実条件では、刺激提示 3 回中平均 2.25 回の探索行動が観察された。TV 条件において探索行動は一度も観察されなかった。この結果は TV 映像における事象が「いま」「そこ」的でないと乳児が理解していることを示唆している。

まとめ

実験 2 の結果は 1 歳前後で TV 映像を現実場面と区別して捉えていることを示唆している。これが、TV という機器に対する慣れや学習による効果なのか、あるいは、TV 映像(2D)と現実(3D)の知

覚的な差異によるものなのかを明らかにするための研究を行う必要がある。また、実験2では探索行動を指標としているため、這い始める以前の乳児に関しては議論することができない。この点を補うため、現在、実験2と同様の実験設定で注視時間を測度とする実験を、現在6ヶ月から10ヶ月までの乳児を対象として行っている。これまでの結果は、6ヶ月乳児はTV映像を現実場面と区別して見えていないことを示唆している。

2.3 自己映像認知の発達的变化【研究項目2】

乳幼児はTVモニターやビデオでとられた自己映像を自身の映像として理解しているのだろうか？この問いは、発達心理学や動物心理学において古くから取り上げられてきた自己認識の研究と深い関係がある。

これまで自己認識の発達に関する研究では、マークテスト（あるいはルーージュタスク）と呼ばれる課題が用いられてきた。マークテストは、子供の顔に絵の具や口紅などでこっそりマークをつけて鏡を見せたときに、子供がそのマークに触れようとするれば鏡の像を自分だと認識できたと見なすものである。このテストにパスするのは1歳半から2歳ぐらいとされてきた。マークテストは比較的単純であるが、これにパスするには自己認識に関連する多くの認知能力を必要とする。まず、鏡に映し出された映像が自分自身の像であるかどうかの判断。そして、鏡映像が現実の世界と対応付け可能であることの認知。さらに、鏡映像の視覚的フィードバックを用いて、顔につけられたマークへ手を伸ばすこと、などの能力が必要となる。マークテストはこれらの能力が混在した形でテストされるため、個々の認知能力がどのような過程を経て発達するのか、また、自己認識において重要な要因は何なのか、を明確にすることは困難である。

実験1

従来のマークテストにおける問題点を解決するため、我々は**遅延自己映像**を用いた2つの実験を行った。まず、実験1では、生後4～12カ月の乳児を対象に、乳児の足の部分を撮影したリアルタイムの画像と、同じ画像を2秒遅らせ、実際の足の動きとずれたものをスクリーン上に並べて同時に見せた。画像は被験児から見て鏡に映ったように反転させた。実験の結果、4～5ヶ月児では、2つの画像を見つめる時間に差は見られなかったが、6ヶ月以上の乳児では2秒遅い画像の方を長く注視することが明らかになった。リアルタイムの画像を見つめる時間と比べると、平均で47%近く2秒遅い映像を長く注視していた（図5参照）。この結果は、自己受容感覚と視覚間の同時性認識が6ヶ月齢程度から発達し始めることを示唆しており、マークテストにパスするかなり以前から自己認識能力の基礎が形成されつつあ

ることを示している。

実験 2

実験 2 では、 前述したマークテストを鏡ではなく、 ビデオ映像を用いて行った。 この実験では、 遅延自己映像（この実験では上半身の映像）とリアルタイム自己映像それぞれに対する子ども（2 歳から 4 歳）の反応の違いが調べられた。 つまり、 時間的なずれがマークへのリーチング行動に対してどう影響するのが焦点となった。 実験の結果、 これまでマークテストにパスすると言われてきた 3 歳児であっても、 自己映像にわずかなディレイ（2 秒）が存在する場合は、 テストにパスしない（マークに手を伸ばすことがない）ことが明らかになった（図 6 参照）。 この結果は、 マークテストでは自己受容感覚と視覚的フィードバックの同時性が重要な手がかりとなっていることを示唆している。

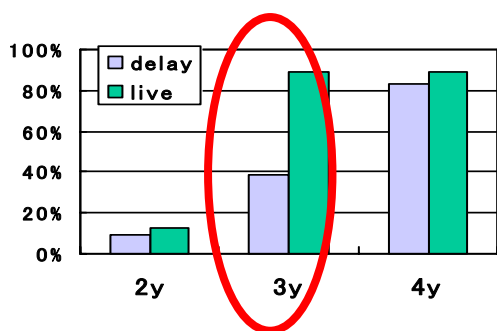


図 6 遅延自己映像を用いた実験 2（マークテスト）の結果。 グラフは 2 歳から 4 歳までの遅延映像条件とライブ条件それぞれにおけるマークテストの成功率を表している。 3 歳では、 ライブ条件(Live)において、 ほぼ全員がマークテストにパスしているのに対し、 遅延条件では、 半数以上の児が失敗していることに注目されたい。

まとめ

本研究項目では、

- (1) 自己映像認知において視覚と自己受容感覚の時間的随伴関係の検出が重要な役割を果たしていること、
- (2) 身体図式に関する視覚的情報（身体イメージ）と自己受容感覚のズレに関する時間窓は、 発達に伴って変化する可能性があること

の 2 点を明らかにすることができた。 現在、 身体イメージの時間窓に関する更なる知見を得るため、 成人を対象として NIRS を用いた脳活動計測実験を実施している。（詳細は、 文献 [2] を参照されたい。）

2.4 乳児におけるロボットの認知【研究項目 3】

乳児はロボットを人間の話し相手にふさわしい存在として認識するだろうか？ 本研究項目では生後 10 ヶ月の乳児にインタラクティブなロボットまたはインタラクティブでないロボ

ットを見せ、両群について人間がロボットに話しかけた場合の反応を調べた。

実験は Legerstee[3]の方法に従い、指標として乳児の平均注視時間を用いる期待違反法を用いて行った。ロボットとしては、自律活動型ロボット **Robovie**[4]の映像が用いられた。

被験者：

生後 10 ヶ月(平均月齢 = 10.2, S.D. = 0.50), 満期出産の乳児 46 人(男児 28 人・女児 18 人)である。内 8 人は実験を完遂できなかったため、2 人は実験者のエラーのためにデータから除外した。乳児はランダムに interactive 条件群(12 人)と non-interactive 条件群(12 人), コントロール群(12 人)の 3 群に分けられた。

手続き：

実験は Familiarization・テスト試行の順に行われた。

Familiarization : 乳児は 1 分間、人間とロボットが出てくる映像を見せられた(図 7-A)。

interactive 条件群では人間がインタラクティブに動くロボットと遊んでいる映像が呈示され、non-interactive 条件群では人間が non-interactive な(ずっと静止したままの)ロボット

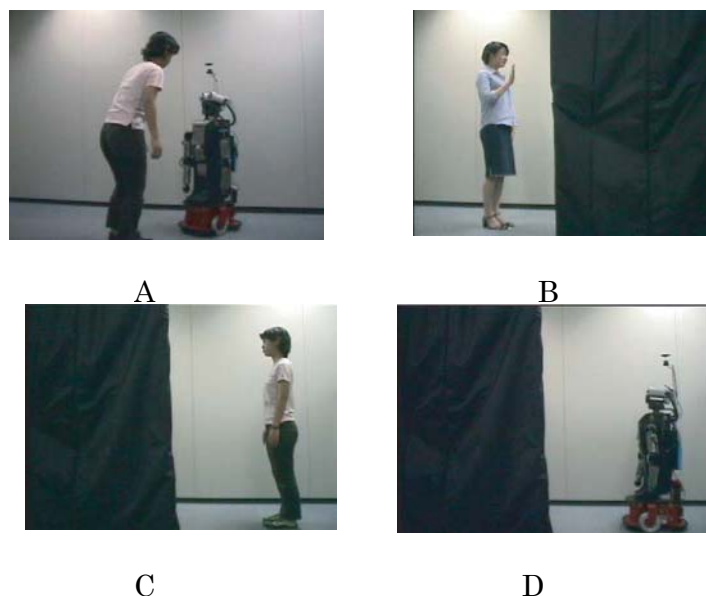


図 7 実験に用いた刺激の映像

と遊んでいる映像が呈示された。interactive・non-interactive 条件群のそれぞれで呈示される映像において、人間の行動は同じになるよう統制された。

テスト試行: Familiarization 終了後のテスト試行においては、まず新しく現れた人間がカーテンに隠された何者かに向かって「こんにちは、ご機嫌いかが?」と話しかけて手を振っている様子が提示された(図 7-B)。その後、カーテンが移動し、後ろからは先ほどの人間(Person)かロボット(Robovie)のどちらかが姿を現した(図 7-C,-D)。テスト試行は Person と Robovie をペアとして 3 組、6 回行われた。

結果

各テスト試行における Robovie と Person に対する注視時間を分析の対象とした。被験者内分散分析（呈示刺激×呈示順序）の結果、interactive 条件群では Robovie と Person に対する注視時間に差が見られなかった($F(1,11)=.014$, N.S.)が、non-interactive 条件群とコントロール群では Robovie と Person に対する注視時間に有意な差が見られた(non-interactive 条件群 : $F(1,11) = 13.1$, $P < .01$; コントロール群 : $F(1,11) = 16.8$, $P < .01$)。図 8 に各条件における Robovie と person に対する乳児の平均注視時間を示す。

以上の分析から、interactive 条件群の乳児は、人間が話しかける相手として現れた Robovie と person を同じくらい長く見ていたが、non-interactive 条件群とコントロール群の乳児は、person よりも Robovie をより長く見ていたといえる。

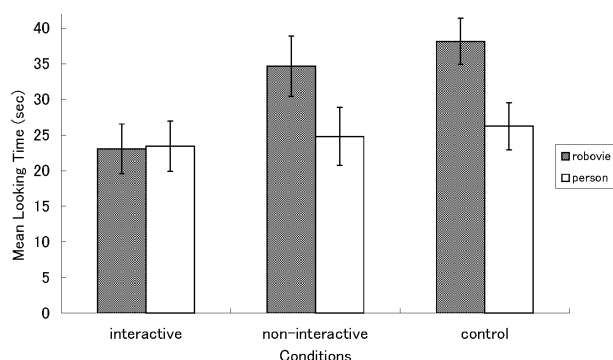


図 8 各実験条件における乳児の平均注視時間

まとめ

実験結果から、乳児はロボットがコミュニケーションの対象としてふさわしい存在であるかどうかを、人間がロボットにどのように接するかではなく、その人間の行動に対してロボットがインタラクティブに応答するか否かに着目して判断していると考えられる。

3. 今後の展望

初期計画では、(1) TV 映像認知、(2) 自己映像認知、(3) ロボットの認知の3つのサブテーマを設定し、認知科学的な知見を集積することを目標として掲げた。これまでの研究成果をまとめると、(1)に関しては：

- ・ 6ヶ月児で現実世界と対応付けて TV 映像を認知していること
- ・ 10ヶ月児では TV 映像を「いま、そこ」的ではなくとらえていること

を示唆する実験結果が得られている。

2)に関しては：

- ・自己認識において、視覚と自己受容感覚の時間的随伴関係の検出が重要な役割を果たしていること
- ・身体図式に関する視覚的情報（身体イメージ）と自己受容感覚の同時性の時間窓は、発達に伴って変化すること

などが明らかになった。

3)に関しては：

- ・10ヶ月児では、「インタラクティブ性」が、大きくロボット認知に影響することを明らかにした。

本研究で得られた知見は認知科学的な意味で貢献するばかりでなく、社会的な問題へ対応するための基礎的データを与えると確信する。今後は、行動レベルで得られたデータを脳の発達と関連付けていく予定である。このためには、乳幼児に負担をかけないように脳活動計測を行う必要があり、NIRSや高密度EEGを用いた脳活動計測手法およびその解析手法を確立中である。

引用文献

- [1] 松田剛, 開一夫, 嶋田総太郎, 小田一郎: 近赤外分光法によるテレビゲーム操作中の脳活動計測, *シミュレーション&ゲーミング*, 13 (1), 21-31.
- [2] 嶋田総太郎, 開一夫: 自己身体イメージにおける遅延自己映像の影響, 信学技報, 2003.
- [3] Legerstee, M., Barna, J. & DiAdamo, C. (2000). Precursors to the Development of Intention at 6 Months: Understanding People and Their Actions. *Developmental Psychology*, 36, 5, 627-634.
- [4] Ishiguro, H., Ono, T., Imai, M., Maeda, T., Kanda, T. & Nakatsu, R. (2001). Robovie: An interactive humanoid robot. *Int. J. Industrial Robotics*, 28, 6, 498-503.

発表リスト

- Kobayashi, T., Hiraki, K., Mugitani, R., and Hasegawa, T.: Baby arithmetic: One object plus one tone, *Cognition*, (in press).
- Imai, M., Hiraki, K., Miyasato, T., Nakatsu, R. and Anzai, Y., Interaction with Robots: Physical Constraints on the Interpretation of Demonstrative Pronouns. *International Journal of Human Computer Interaction*, (in press).
- 松田剛, 開一夫, 嶋田総太郎, 小田一郎: 近赤外分光法によるテレビゲーム操作中の脳活動計測, *シミュレーション&ゲーミング*, 13 (1), 21-31.
- 鈴木宏昭, 宮崎美智子, 開一夫: 制約論から見た洞察問題解決における個人差, *心理学研究*, 2003 (印刷中).
- Fukushima, H., Hirai, M., Hiraki, K. (2003) Interval timing and time to contact estimation: Neural activities in the two kinds of sensory anticipation in time domain were directly compared in human ERPs. *Proceedings of ICCS/ASCS-2003 Joint International*

Conference on Cognitive Science, 123-128.

Kamewari, K., Hiraki, K., Kato, M. (2003) Goal attribution in infancy. *Proceedings of ICCS/ASCS-2003 Joint International Conference on Cognitive Science*, 256-258.

Hirai, M., Fukushima, H., Hiraki, K.: An Event-Related Potentials Study of Biological Motion Perception in Humans, *Neuroscience Letters* 344, 41-44, 2003.

Hiraki, K., Dan, N., Shimada, S. and Itakura, S. (2002) A study of intermodal perception using delayed display. *International Conference on Infant Studies*.

Kobayashi, T., Hiraki, K. and Hasegawa, T. (2002) Intermodal numerical correspondences in 6-month-old infants. *International Conference on Infant Studies*.

Mugitani, R., Hirai, M., Shimada, S., Hiraki, K. (2002) The audiovisual speech perception of consonants in infants. *Proceedings of international conference on infant studies*.

Shimada, S., Hiraki, K., Fukushima, H., and Matsuda, G. (2002) Temporary blood flow decrease in human frontal motor areas adapting to delayed visual feedback: A near-infrared spectroscopy study. *Cognitive neuroscience society annual meeting*, San Francisco, CA., 91.

Shimada, S., Hiraki, K., Fukushima, H., Matsuda, G., and Oda, I. (2002) Correlation between prefrontal hemoglobin oxygenation and reaching task performance: A near-infrared spectroscopy study. *NeuroImage*, 16(2), S39

有田亜希子, 開一夫, 神田宗行, 石黒浩 (2002) ロボットは話し相手になれる? : インタラクティブなロボットに対する乳児の認識. 情報処理学会関西支部大会講演論文集, 95-96. (同大会奨励賞受賞)

小松孝徳, 開一夫, 岡夏樹: 人間とロボットとの円滑なコミュニケーションを目指して, *人工知能学会誌*, 17(6), 679-686, 2002.

小松孝徳, 鈴木健太郎, 植田一博, 開一夫, 岡夏樹: パラ言語情報を利用した相互適応的な意味獲得プロセスの実験的分析, *認知科学*, 10(1), 121-138, 2002.

Komatsu, T., Suzuki, K., Ueda, K., Hiraki, K. and Oka, N.: Mutual Adaptive Establishing Meaning Acquisition by Paralanguage Information: Experimental Analysis of Communication Establishing Process, *The Proceedings of the 24th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 448-553, 2002.

鈴木健太郎, 植田一博, 開一夫: 自律的な行動学習を利用した評価教示の計算論的意味学習モデル, *認知科学*, Vol.9, No.2, P.200-212, 2002.

開一夫: 心の起源を求めて—認知発達メカニズムの探究—, *精神神経学雑誌*, 第104巻, 第2号別冊, 133-137, 2002.

Hiraki, K.: Causality and Prediction, Detection of Delayed Intermodal Contingency in infancy, *Emergence and Development of Embodied Cognition*, 2, 1-2, 2001.

Suzuki, H., Abe, K., Hiraki, K., Miyazaki, M.: Cue-readiness in Insight Problem-solving, *Proc. of the 23rd Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 1012-1017, 2001.

(他 34 件)