

令和 3 年 6 月 24 日現在

機関番号：15201

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K13114

研究課題名（和文）デジタルアプリケーション使用における養育者 - 乳児相互作用の文化横断的多次元解析

研究課題名（英文）A Cross-Cultural and Multidimensional Analysis of Caregiver-Infant Interactions in Digital Application Use

研究代表者

佐藤 鮎美 (Sato, Ayumi)

島根大学・学術研究院人間科学系・講師

研究者番号：90638181

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、子ども向けデジタルアプリケーションが乳児の社会的認知発達に与えるリスクを軽減するため、特に共同注意に焦点を当てて検討をおこなった。親子の視線方向を客観的に推定する非接触型システムを開発し、それによりデジタルアプリケーション使用時の親子の視線やりとりを多次元解析した。

さらに、日英の親子データの比較から、両者の間に異なる視線パターンが見受けられ、デジタルアプリケーションの影響が一樣ではないことが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来の同様の研究で用いられてきた搭載型視線方向検出器は、乳児に帽子型もしくは眼鏡型の装置を装着するものであり、乳児にとっても実験者にとっても負担の大きいものであった。本研究で開発した非接触型視線方向推定システムは、乳児に負担がなく撮影動画から事後的に視線方向を推定できるシステムであるため、視線を扱った乳児研究の全てに寄与できる可能性がある。さらに、デジタルアプリケーション使用時の親子の視線やりとりを日英で計測したことにより、子どものICT利用などについて示唆を与える研究となっている。

研究成果の概要（英文）：In this study, we focused on joint attention in order to reduce the risk of digital applications for children on the social cognitive development. We developed a non-contact system for objectively estimating the direction of gaze between parents and infants, and used it to conduct a multidimensional analysis of the gaze interaction between parents and children when using digital applications.

A comparison of Japanese and English parent-infant data revealed different gaze patterns between the two groups, indicating that the influence of digital applications is not universal.

研究分野：教育心理学、子ども環境学、発達心理学

キーワード：デジタルアプリケーション 共同注意 視線推定 乳児 文化比較

### 1. 研究開始当初の背景

他者との円滑なコミュニケーションの基盤である社会的認知能力の中でも、共同注意(二者が同じ対象に注意を向けること)は乳児期という人生の最初期に発達し、他者の意図理解や言語発達のような後に発達する高次な社会的認知能力に影響を与えることが知られている(Charman et al., 2001; Mundy & Gomes, 1998)。しかしながら、これまで申請者が筆頭となって行った研究により、生後12ヶ月児において音機能のついたデジタルアプリケーション使用時には子どもが相手の顔を注視する共同注意(応答的共同注意)が減少することが示されている(図1)。ただし、興味深いことに、乳児の応答的共同注意の減少を引き起こしているのは、アプリケーション使用時の養育者の視線行動(子どもの顔を見なくなり絵本を長く注視する)(図2)である可能性が示唆された。

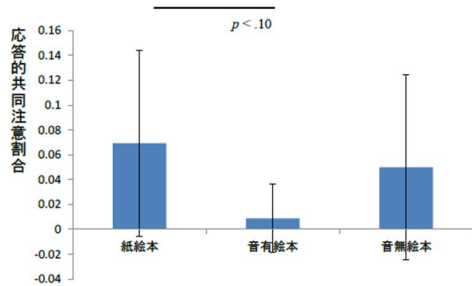


図1 デジタル音有絵本場面は紙絵本場面に比べて応答的共同注意頻度が低い

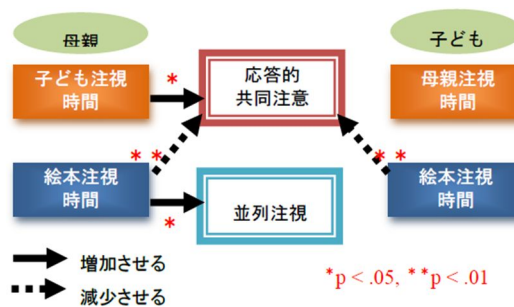


図2 母親が子どもを注視すると応答的共同注意が増加し、絵本を注視すると減少する

親子の視線やりとりが重要であることが示されたが、視線の客観的評価にはこれまでアイトラッカーのような装着型の装置が用いられてきた。しかしながら、これらには乳児が装着を嫌がったり行動が制限されたりするなどの問題点があり、生態学的妥当性の解決が不可欠であった。

また、近年、世界的にデータの再現性に注目が集まっており、乳児研究分野でもその重要性が主張されている(Frank et al., 2016)。データの再現性には複数の要因が関わっているが(渡邊, 2016)、異なる文化圏の複数の研究室でデータを収集し比較することで再現性を担保しようとする動きもある(Bergelson et al., 2017)。特に、社会的場面における大人の注視パターンは文化によって異なることが示されているため(e.g., Masuda & Nisbett, 2006)、大人と乳児の視線やりとりのパターンも日本という東洋文化だけでなく、西洋などの別文化においても検討する必要があると考えられた。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、A) デジタルアプリケーション使用時の養育者 - 乳児間の相互作用(特に視線)を非接触型のシステムで数量的客観的に多次元解析し、乳児期におけるアプリケーション使用の養育者行動のガイドラインを作成すること、さらに、B) 本研究で得られたデータの文化的普遍性および差異を検討するために、日本と同様の環境を英国に設定し、そこでのデータと比較検討することであった。

デジタルアプリケーション使用が子どもの発達に与える影響に対する世界的関心は高まっており、国際誌や国際学会で特集が組まれるなど関連研究は増加している。しかし、多くの研究は就学期前後の言語発達や学習に関するものであり乳児期という発達最早期において社会的認知発達に与える影響の検討は国内外においてほとんど検討されていない。類似メディア(絵本やテレビ)が乳児期から社会発達に影響を与えることを鑑みると、デジタルアプリケーションも乳児期の発達に影響を与える可能性は非常に高く研究が急がれるものであった。

また、本研究は高価な機器を使用せずに最新の工学的技法を駆使してデータ収集、解析を試みる点も新しい。より自然な場面に近い場面における養育者と子どもの相互作用の解析は子ども学の分野において新しい発見をもたらす重要なものであるが、解析の客観性の保持が困難なことから解析にかかる時間が膨大であることが課題であった。本研究の完成により、相互作用解析の方法論に革命的な進歩をもたらし、そのことが当該分野そのものの発展に寄与すると想定できる。

さらに、先述したように大人の注意が文化間で異なることは多くの研究から明らかであるが、その違いがもたらされる理由はよく分かっていない。親から子どもに伝播するだろうことは予測されている(Senzaki et al., 2016)が、乳児期のような前言語期に現れる注意の文化差については未だ検討されていない。本研究は、養育者と子どもが関わる文脈を含めて両者の注意がどのように向けられるかをできるだけ詳細に客観的に明らかにしようとするものであり、これらのデータを異なる文化間で検討することで、注意が変化するメカニズムの一端を解明することを試みるものであった。

### 3. 研究の方法

#### A) デジタルアプリケーション使用時の養育者 - 乳児間の相互作用 (特に視線) に対する非接触型システムによる数量的客観的多次元解析

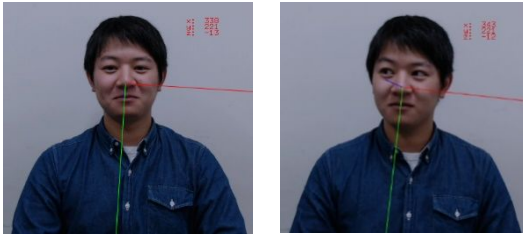


図3 撮影映像からの視線方向検出の様子

右隅の XYZ は映像から検出された顔の位置座標を示す



図4 親子の視線やりとり測定環境

本研究では、島根大学総合理工学部教授である縄手雅彦氏が開発した撮影動画の自動解析により視線方向を推定するシステムを用いることにより、親子の視線を客観的に計測することを試みた。具体的には、Faster R-CNN を用いて訓練された顔検出器である DockerFace (Ruiz & Rehg, 2017) と CNN を用いて顔方向を推定するネットワークである Hopenet (Ruiz, Chong, & Rehg, 2018) を組み合わせたものであり、被験者の正面に設置された 2 台の Web カメラで撮影された動画をとして 1 フレーム毎の母子それぞれの顔方向に対する方向ベクトル $\vec{v}_n$  (以下、視線ベクトル) とカメラに対する三次元位置(X; Y; Z) を取得することができるシステムを開発し、使用した。このシステムは横顔に近づくにつれて推定される顔方向が大きくなることから、本研究では被験者に対して斜め方向にさらに 2 台のカメラを設置した計 4 台のカメラで撮影された動画から母子それぞれの視線ベクトルを求めた (図 4 参照)。

#### A) 乳児期におけるアプリケーション使用の養育者行動のガイドライン作成

本研究では、実験における行動に加えて、乳幼児がいる家庭を対象とした大規模な質問紙調査により、家庭におけるデジタルアプリケーション使用のリスクを明らかにする試みを行った。対象は日本全国の長子が 1~2 歳および 3~6 歳である家庭であり、各年齢群において目標収集人数を 500 名と設定し、インターネットリサーチ会社 (マクロミル) を通して調査を実施した。

#### B) 本研究で得られたデータの文化的普遍性および差異の検討のための、日英データの比較検討

本研究では、Lancaster University の Department of Psychology の Head of Department である Charlie Lewis 教授に協力を依頼し、日本と同様の環境で親子のやりとりデータの収集を試みた。まずは、日本でデータ収集した際に用いた絵本の翻訳を行い、英語版の紙絵本を作成するとともに、英語版のデジタルアプリケーション絵本の作成も行った。それらの絵本を英国の親子に使用してもらい、その間のやりとりを撮影、コード化することで、日英親子の視線パタンの比較検討を行った。

### 4. 研究成果

#### A) デジタルアプリケーション使用時の養育者 - 乳児間の相互作用 (特に視線) に対する非接触型システムによる数量的客観的多次元解析

表 1 実験者間のコーディングの一致率

(a) 乳児の視線パターンのコーディング結果		
	一致率 [%]	$\kappa$ 係数
デジタル絵本 (音無し)	77.7	0.77
デジタル絵本 (音あり)	87.0	0.87
紙絵本	91.8	0.91

(b) 養育者の視線パターンのコーディング結果

	一致率 [%]	$\kappa$ 係数
デジタル絵本 (音無し)	86.5	0.86
デジタル絵本 (音あり)	83.7	0.83
紙絵本	77.0	0.76

表 2 開発システムとコーディングの一致率

(a) 乳児の視線パターンの一致率 [%]				
	相手	絵本	その他	判別不能
デジタル絵本 (音無し)	79.5	90.4	73.2	26.3
デジタル絵本 (音あり)	89.3	95.8	60.7	—
紙絵本	87.4	94.8	0	—

(b) 養育者の視線パターンの一致率 [%]

	相手	絵本	その他	判別不能
デジタル絵本 (音無し)	77.3	77.0	—	—
デジタル絵本 (音あり)	70.1	85.4	—	—
紙絵本	16.5	80.3	0	—

表 2(a)の結果より、本研究によって開発したシステムは、乳児の視線パターンに対しては、非常に精度高く抽出できることが明らかとなった。表 1(a)と比較しても、トレーニングを受けた評定者と同程度の精度があることが伺える。しかしながら、表 2(b)の結果から、養育者におい



アプリケーションを選定する重要性に加えて、年齢に関わらず子どもがデジタルアプリケーションを使用しすぎる問題に対する対処が最重要課題であることが示唆された。これらの結果をもとに、デジタルアプリケーション使用時のガイドラインを作成した。

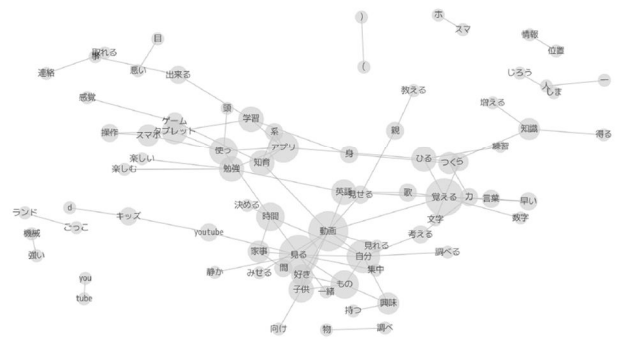
### 長子の年齢別

長子が12歳である回答者・長子が36歳である回答者それぞれに分けた。

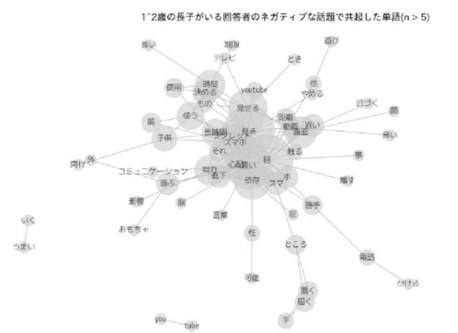
#### ポジティブ



3・6歳の長子がいる回答者のポジティブな話題で共起した単語(n > 5)



#### ネガティブ



3・6歳の長子がいる回答者のネガティブな話題で共起した単語(n > 5)

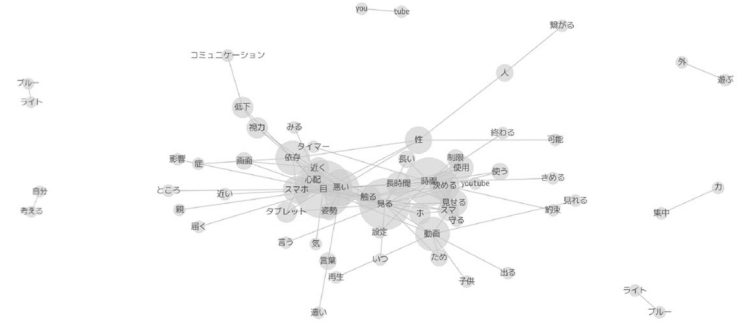


図9 長子の年齢別のデジタルアプリケーション使用時におけるネガティブ面・ポジティブ面についてのテキストマイニング結果（共起分析：n > 5）

B)本研究で得られたデータの文化的普遍性および差異の検討のための、日英データの比較検討  
 本研究では、英国 Lancaster University の Baby Lab 内にあるプレイルームに日本と同じ状況を設定し、同内容の英語版絵本使用時の親子の行動を計測し、日本データと比較検討した。その結果、日本データで見られたような、音有デジタル絵本使用時の子どもが相手の顔を注視する共同注意（応答的共同注意：Alternating RJA）頻度の有意な落ち込みが観察されなかった。これは、英国の親が音有絵本使用時に子どもの顔をより多くのぞきこんでいたことによるものと推測される。申請者のこれまでの研究より、Alternating RJA は養育者が子どもの顔を見ることによってより多く引き起こされる可能性が示唆されているからである。今後、デジタルアプリケーション使用が与える影響の文化差をさらに検討するとともに、Alternating RJA が減少しない方策を検討する必要がある。

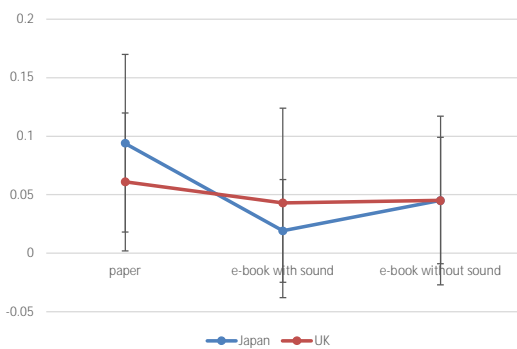


図10 各条件における Alternating RJA の割合

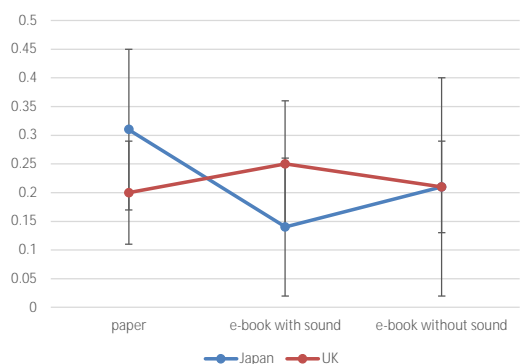


図11 各条件における養育者が子どもの顔を見た割合

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 小林誠悟・佐藤鮎美・縄手雅彦・伊藤史人	4. 巻 23
2. 論文標題 絵本の読み聞かせ場面における母子の顔方向を用いた視線パターンの分類	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 65-72
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11184/his.23.1_65	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 五十里翔吾・佐藤浩輔・エミリー・バーデッド・佐藤鮎美・中分遥	4. 巻 40
2. 論文標題 ロボットの外見の分類と感情価：日本・英語圏を対象とした予備的国際比較調査の報告	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報処理学会研究報告	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Katsuaki Kawashima, Yasuko Funabiki, Shino Ogawa, Hideaki Hayashi, Zu Soh, Akira Furui, Ayumi Sato, Taiko Shiwa, Hiroki Mori, Koji Shimatani, Haruta Mogami, Yukuo Konishi, and Toshio Tsuji	4. 巻 10
2. 論文標題 Video-based Evaluation of Infant Crawling toward Quantitative Assessment of Motor Development	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 論文番号11266
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-020-67855-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 The ManyBabies Consortium (including Ayumi Sato)	4. 巻 3
2. 論文標題 Quantifying Sources of Variability in Infancy Research Using the Infant-Directed-Speech Preference	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advances in Methods and Practices in Psychological Science	6. 最初と最後の頁 24 ~ 52
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1177/2515245919900809	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 小林誠悟・佐藤鮎美・縄手雅彦	4. 巻 4D1-4
2. 論文標題 絵本の読み聞かせ場面における母子の顔方向推定システムの開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2019講演論文集	6. 最初と最後の頁 1 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小林誠悟・佐藤鮎美・縄手雅彦	4. 巻 119
2. 論文標題 絵本の読み聞かせ場面における母子の共同注意判別システムの開発	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 信学技法	6. 最初と最後の頁 1 4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 佐藤鮎美
2. 発表標題 「遠隔子ども研究ってどうなの？：知りたい、オンライン発達研究のためのTips」
3. 学会等名 日本発達心理学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sato, A., Sato, T., Sato, K., & Hotta, H.
2. 発表標題 How do parents handle the advantages and disadvantages of using digital media for toddlers and preschool children?
3. 学会等名 Hawaii International Conference On Education (HICE) 18th Annual Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤鮎美・志澤美保・大塚結喜・板倉昭二・縄手雅彦
2. 発表標題 「心の理論」課題遂行中の視線計測の試み Picture Sequence Taskを用いて
3. 学会等名 日本心理学会 第83回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤鮎美
2. 発表標題 発達
3. 学会等名 公認心理師試験「到達目標」学習研修会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤鮎美・梅沢悠
2. 発表標題 学生が紡ぐ民話の世界
3. 学会等名 国際シンポジウム「時代を編む伝承の力 コミュニティの現在(いま)を培い、未来(あす)を創る!」（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Shishido & A. Sato
2. 発表標題 Brief Report CODAMA: Citizen-Oriented Digital Archive of Mythology and Anthropology
3. 学会等名 認知宗教学の可能性：宗教・道徳的信念に関する文化的・発達の視点（国際学会）
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 佐藤鮎美
2. 発表標題 自分の気持ちの伝え方：さわやかに伝えて職場も家庭もHappyに
3. 学会等名 大日本住友製薬株式会社労働組合「やりがい・働き甲斐のある職場の実現」をめざすセミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤鮎美
2. 発表標題 心の健康と発達
3. 学会等名 精神保健福祉相談員資格取得講習会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤鮎美
2. 発表標題 発達
3. 学会等名 公認心理師試験「到達目標」学習研修会（招待講演）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	縄手 雅彦  (Nawate Masahiko)	島根大学・総合理工学部・教授	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
英国	Lancaster University			