

平成21年 6月 19日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2007～2008

課題番号：19790753

研究課題名（和文）言語未出現の乳幼児の好みのビデオソフトの内容特性の脳科学的検討

研究課題名（英文）Examination of characteristics of language delayed infants' favorite video using near infrared spectroscopy

研究代表者

大熊 加奈子（OKUMA KANAKO）

国立成育医療センター研究所・成育社会医学研究部・流動研究員

研究者番号：00399487

研究成果の概要：乳幼児のテレビ・ビデオ長時間視聴の言語発達への影響の因果関係の究明研究の一環として、視聴内容特性とテレビ視聴時の反応行動及び脳活動との関連性を解析した。乳幼児はヒトが視聴者向きに語りかける場面をよく視聴し、発声や模倣、親への質問、微笑み等の様々な反応行動を呈し、引き続いて親とのコミュニケーション行動を示していた。また、成人の脳活動計測では、これらの場面及び言語発達の遅れない子ども達が好むビデオで登場人物が画面から働きかける場面で、対人関係や社会性に関与すると考えられている眼窩前頭部付近の Oxy-Hb 量の上昇が観察された。言語遅れの子ども達が多く好むビデオでは登場人物の画面からの働きかけが少ないことを考え合わせると、児が習慣的に視聴する内容特性が言語や社会性の発達に影響する可能性が示唆された。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,600,000	0	1,600,000
2008年度	1,600,000	480,000	2,080,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,200,000	480,000	3,680,000

研究分野：発達心理学、臨床心理学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・小児科学

キーワード：乳幼児、テレビ、ビデオソフト、視聴行動、言語発達、コミュニケーション、脳活動、NIRS

## 1. 研究開始当初の背景

近年、小児科医や発達学の専門家から、言語や社会性の遅れで受診する幼児の中にテレビ・ビデオ（以下、テレビ）を長時間視聴し、視聴を中止すると症状が改善する一群の存在が相次いで報告された。そこで2003年に3地域の1歳6カ月児1900名を対象とした集団調査を行った結果、長時間視聴と言語発達の関連性が示唆された（谷村他、2004年）。米国の大規模縦断調査においても、3歳未満

時の視聴時間と7歳時点での注意問題（Christakis et al., 2004）や学力低下（Zimmerman et al., 2005）との関係が報告された。

しかし、長時間視聴と言語発達の遅れとの因果関係は不明であるため、我々はこれまでに2つの究明研究を行った。

1) 7～24ヶ月の健常児の親子14組のテレビ視聴時の行動観察を行ない、視聴時には親子の会話が質・量ともに減少すること

(Tanimura et al., 2007)、また、視聴時の児の反応行動は親子のコミュニケーションの契機となるが、生起する場面が多くの児で共通し、反応行動を生起し易い場面属性がある可能性が示唆された。

2) 上記の 2003 年の集団調査の調査票に記載された 1 歳 6 カ月児の好みのビデオソフト 85 本を収集して内容を解析したところ、有意語未出現児がより多く好むビデオソフトのジャンルに特徴があり、登場人物の画面からの働きかけが少なく且つ映像変化が多く、長時間傍観的に視聴し易い内容属性を有することが示唆された(科研費 16591070、Okuma et al., 2009)。

以上のことから、視聴内容特性によって児のコミュニケーション行動の頻度や脳活動が異なり、言語や社会性の発達に影響する可能性が考えられるが、内容特性と児の行動や脳活動との関連を調べた研究は未だ無いため、本研究課題において確認することとした。

## 2. 研究の目的

好みのビデオの特性と言語発達との関連性の理由を明らかにすることを目的として、ビデオの場面属性と児の反応行動および脳活動との関連性、言語発達との関連性が示唆されたビデオの視聴時の脳活動を計測し、テレビ視聴の発達への影響を科学的に検討する。尚、幼児の脳活動計測は容易でないため、今回は成人の脳活動を計測する。

## 3. 研究の方法

### (1) テレビ視聴時の児の反応行動

以前に行った 7~24 ヶ月の乳幼児の親子の行動観察データを用いた。

①行動観察：家庭の居間を模したプレイルーム内で 12 分間の呈示ビデオを視聴中の親子の様子をビデオカメラで記録した。呈示ビデオは 0-1 歳児のテレビ視聴に関する質問紙調査に記載された児が好むと思われる番組(赤ちゃんが登場する紙おむつの CM、幼児番組「おかあさんといっしょ」のオープニングソングとヒトの声の着ぐるみキャラクターによる歌や踊りを含む人形劇のコーナーとお兄さんによる体操のコーナー、時報、実写の動物が登場するコーナー、ヒトの声のくまのぬいぐるみが登場する洗剤の CM)と、関心が少ないと思われる番組(プロ野球中継、市民大学講座、風景の場面)を交互に繋いで作成した。

②呈示ビデオの属性評定：呈示ビデオを 1 カットで区切り、全 74 場面について 5 名の評定者(研究代表者、研究協力者、乳幼児を養育中の母親 3 名)が、客観的属性(登場人物の種類や動き、音声や映像の種類)及び主観的属性(登場人物や音声、映像の印象)を評定した(表 1)。解析には場面の長さが 2

秒以上の 66 場面(平均 9.70±11.84 秒、2.08~73.75 秒)を用いた。

③場面の視聴度：呈示ビデオを再生した時間を解析対象とし、プレイルーム外の音や動きによって児の視聴が中断した時間帯は解析から除外した。児の視聴行動は、注視、テレビ関連行動、非視聴の 3 つに分類した。テレビ関連行動は児の視線はテレビから外れているが、視聴は続いている状態で、例えば親に質問したり、模倣を見せたりする時に親の顔を見るために一時的に画面から視線が外れる等である。本解析では注視及びテレビ関連行動を行っていた時間を視聴時間とし、各児について各場面の視聴率(視聴時間/場面の長さ)を算出し、全被験児の視聴率の平均値を各場面の視聴度とした。

④反応行動：児の行動を秒単位で書き起こし、視聴中に出現した反応行動として、動作の模倣、音声の模倣、音に合わせて体を動かす、微笑む、親に質問する、発声、画面に近づく・触る、の 7 種類を抽出した。各児の各場面の視聴時 1 分当たりの各反応行動の出現頻度を算出し、全被験児間の平均値を求め、各場面の出現頻度とした。

⑤統計解析：視聴度及び各反応行動の出現頻度と場面属性との関連性を重回帰分析ステップワイズ法で解析した。動作の模倣については登場人物の動きがある 62 場面を、その他の反応行動及び視聴度は全 66 場面を解析対象とした。

### (2) テレビ視聴時の成人の脳活動計測

プレイルーム内に設置した近赤外線スペクトロスコープ(ETG-4000、日立メディコ製)を用い、下記①、②について計測を行った。サンプリングピリオドは 0.1 秒とした。協力者は背もたれの付いた椅子に腰掛け、約 2 m 離れた位置に設置したテレビ画面(21 インチ)を視聴した。

①乳幼児の好みのビデオ視聴時の成人の脳活動：2003 年の集団調査に記載された有意語未出現児が多く好む代表的ビデオソフト(遅れ V)と有意語出現児が多く好む代表的ビデオソフト(遅れなし V)を 2 分間ずつと、前後と間に 30 秒間の風景静止画像を挟んで繋いだビデオを作成した。20~40 歳の健常成人男女 7 名を対象に、ビデオ視聴中の前頭部(4×4、24 チャンネル)を計測した。対人関係や社会性に関与すると考えられている眼窩前頭部付近のチャンネルについて、Oxy-Hb 量と血流上昇箇所(数秒間上昇し、下降)を調べ、場面属性との関連を解析した。

②呈示ビデオ視聴時の成人の脳活動：20~40 歳の健常成人女性 3 名を対象に、(1)の行動観察で使用した 12 分間の呈示ビデオを視聴中の前頭部と両側頭部、後頭部を計測し、場面属性と血流動態の関係を調べた。

全 66 場面の平均視聴度と比較して  
A. 視聴度が有意に高かった7場面



B. 視聴度が有意に低かった4場面



図1. 視聴度と場面

4. 研究成果

(1) テレビ視聴時の児の反応行動

①各場面の視聴度(図1):各場面の視聴度は平均 69.20±14.29% (25.40~91.70%)で、対応のある因子による一元配置分散分析を行った結果、明らかな有意差がみられ(p<0.01)、視聴度が場面によって異なることが示唆された。全 66 場面の平均視聴度と比較して視聴度が有意に高かった場面は7場面で、紙おむつのCMと洗剤のCMの各2場面と、幼児番組のテーマソングと人形劇と体操の中の各1場面であった(図1A)。紙おむつCM-1は女性の声によるリズムカルな歌と共に鈴やシンバルなどの明るく賑やかな効果音が流れていた。紙おむつCM-2は語りかけ口調の優しい男性の声が流れていた。テーマソングはリズムをとり易い明るい音楽が流れ、直後に虹の上をキャラクタ達が滑り落ちて来て顔がクローズアップで映る場面であった。人形劇-1は蛙の顔のクローズアップと共に鳴き声が流れ、体操はリズムカルな音楽と共にお兄さんによる語りかけがあった。洗剤CMの2場面はくまのキャラクタが常に視聴者方向を向いており、ヒトの子どもの声で優しく語りかけていた。

一方、視聴度が有意に低かった場面は4場面で、野球、風景、幼児番組の人形劇と市民大学における各1場面ずつであった(図1B)。野球は横向きのヒトが映り、解説者の男性2名が野球について淡々と話す声と共に小さく応援の音楽や声援が聞こえる場面

表1. 視聴度に対する場面属性の重回帰分析結果(ステップワイズ法)

場面属性	$\beta$	$p$
$R^2 = .56$		
<b>主な登場物</b>		
視聴者向き	.37	.00
ヒト・キャラクタ以外の動いているもの	.25	.02
<b>音声属性</b>		
歌	.18	<.05
前奏	.25	.01
効果音	.31	.00
語りかけ口調のナレーション	.51	.00
<b>映像属性</b>		
明るく楽しい印象	.46	.00
<b>採択されなかった属性</b>		
<b>主な登場物</b>		
赤ちゃん、子ども、大人、お兄さんお姉さん、キャラクタ		
ヒトやキャラクタ以外で動かないもの		
歌う、踊る、踊り以外の仕草をする(パッシングスイング等)		
登場人物同士で会話する		
視聴者向きだが無表情、斜め向き、後ろ向き		
<b>音声属性</b>		
歌詞のない音楽あり		
歌詞のない音楽が始まる、歌詞のない音楽が終わる		
視聴者への語りかけ、語りかけ口調のナレーション		
言葉の反復、若い男性の声、若い女性の声、子どもの声		
明るく楽しい印象		
<b>映像属性</b>		
映像変化が多い		

であった。風景はリズムカルな音楽が流れているが、何もない農場が映り静止画風であった。人形劇-2と市民大学はいずれも歌や音楽は無く、人形劇-2は画面上のキャラクタ同士が横向きで話し合っており、市民大学は無表情の男性が抑揚のない声で視聴者に向けて静かに話す場面であった。

②視聴度と場面属性との関連性(表1):視聴度に関与する場面属性を重回帰分析ステップワイズ法で推定した結果、場面の視聴度を高める属性として、登場人物が視聴者向き、人・キャラクタ以外の動くものが登場、歌、前奏、効果音、語りかけ口調のナレーション、映像が明るく楽しい印象、が採択された。

③反応行動と場面属性:各反応行動の1分間当たり平均出現頻度を表2に示す。各反応行動の出現に関与する場面属性を重回帰分析ステップワイズ法で推定した(表3)。

模倣については、動作の模倣の生起に関与する属性はお兄さんお姉さんの登場と笑顔が多いことで、キャラクタではないことが採択された。音声の模倣は、全てヒトの声が聞こえる場面のみで観察され、音声の効果音や歌詞のない音楽のみの場面では観察されなかった。生起に関与する属性は言葉の反復が採択された。模倣はいずれも自分と同一種類のヒトに対して生起することが示唆された。

音に合わせて体を動かす行動の生起に関与する属性は前奏が採択された。いずれの前奏もこれから何かが始まるという期待感を持たせる様な明るくリズムカルな曲調であった。

表2. 反応行動の頻度(分／子ども／場面)

反応行動	平均	標準偏差	幅
同調行動			
動作の模倣*	.40	.83	.00-3.86
音声の模倣	.11	.42	.00-2.50
音に合わせて体を動かす	.32	.67	.00-3.33
その他			
微笑み	.88	1.83	.00-12.50
児から親への質問	.23	.99	.00-7.50
発声	.47	.80	.00-4.00
画面に近づく・触る	1.21	1.43	.00-5.42

\*: 登場物の動きがある62場面について

表3. 反応行動の出現に対する場面属性の重回帰分析結果(ステップワイズ法)

反応行動	場面属性	R <sup>2</sup>	β	p
動作の模倣		.48		
	お兄さんお姉さん		.24	.10
	キャラクター		-.42	.01
	笑顔が多い		.52	.00
歌・台詞の模倣		.18		
	言葉の反復		.43	.00
音に合わせて体を動かす		.17		
	前奏		.41	.00
微笑み		—	—	—
児から親への質問		.41		
	語りかけ口調のナレーション		.36	.00
	歌詞のない音楽が終わる		.31	.00
	音声が明るく楽しい印象		-.37	.00
発声		.23		
	動物のみ		.45	.00
	キャラクター		.24	.03
画面に近づく・触る		.12		
	音声が明るく楽しい印象		-.34	.01

微笑みの生起に有意に関与する属性は何も採択されなかった。児の好きな場面の開始や好きなキャラクターの登場、明るく楽しい音楽の場面など、様々な場面で観察された。

児から親への質問の生起に関与する属性は、語りかけ口調のナレーションや音楽の終了時、音声の印象が明るく楽しくないことであり、音声が静かで落ち着いた場面で生起し易いことが示唆された。

発声は動物やキャラクターなどの、児の好みのもので知っているものの登場が生起に関与すると推定された。

画面に近づく・触るは、音声の印象が明るく楽しくない時であった。歌の終了時や場面の切り替わり時などが多く、音が急に静かになったことを不思議に思い近づいて確認しているものと推察される。

④反応行動後の行動(図2): 全ての種類の反応行動において、親の顔を見ることを伴っていた。この social reference を伴う率は微笑みの後が最も多く 46.8%で、次いで歌・台詞の模倣後 36.4%、発声後 35.1%、動作の模倣後 26.3%、音に合わせて体を動かし

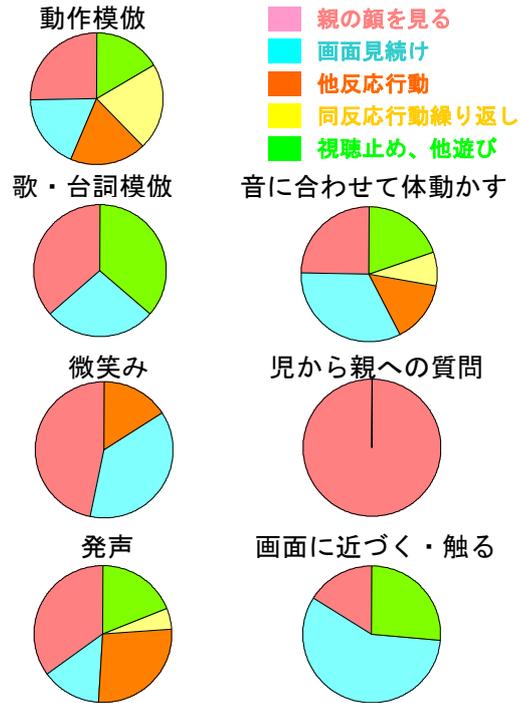


図2. 反応行動後の行動

た後 25.0%であり、画面に近づき・触った後では 16.4%と比較的少なかった。児から親への質問時は全て親の顔を見ながら画面を指さしていた。

⑤児からの働きかけに対する親の応答: 児の働きかけに親が応答した時は、児が再び親に働きかける 31.6%、テレビ関連行動を示す 49.1%、見るのを止めて周囲を見回し室内遊びに移行 19.3%であった。他方、親が応答しなかった時は、親に再び働きかける 0%、視聴を継続する 38.9%、周囲を見回し室内遊びに移行 61.1%であった。

⑥考察: 視聴度及び反応行動の出現は場面属性と関連することが示された。児は画面の登場人物が視聴者向きで語りかけ、歌や効果音があり、映像が明るく楽しい印象の画面をよく視聴していた。引き続いて各場面属性に関連した反応行動を示し、その後は親の顔を見て共感を求め、親子のコミュニケーションに繋がっていたが、親が児の働きかけに応答しない場合はコミュニケーションが終了していた。有意語未出現児が好むビデオソフトには登場人物の視聴者向きの場面が少ないことを考え合わせると、児が日常よく視聴する内容属性によってはコミュニケーション量が少なくなり、児の発達に影響する可能性が考えられる。

(2) 成人の脳活動-1. 乳幼児の好みのビデオソフト視聴時

①結果：視聴中にはいずれの協力者も数カ所で左右の眼窩前頭部付近の ch で血流上昇(数秒間上昇し、下降)がみられた(図3)。上昇箇所の多くは笑顔の登場人物が視聴者向きで語りかける場面であった。

上昇頻度は遅れなしVの方が遅れVよりも有意に多く( $t(6)=4.399, p<0.01$ ) (表3)、上昇箇所は多くの協力者で共通していた。

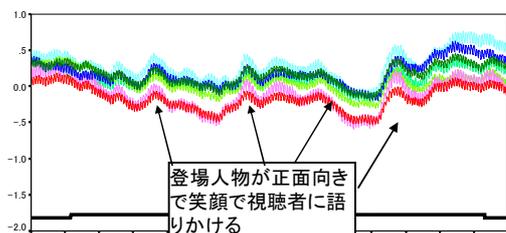
視聴中の平均 Oxy-Hb 量は、風景静止画像に比して、遅れなしVでは5名が有意に増加したが、遅れVでは4名が有意に減少した(表4)。

②考察：有意語出現児がより多く好むビデオソフトには、登場人物が視聴者向きに語りかける場面が多いが、そのような場面を成人が視聴した時に、対人関係や社会性に関与する部位の脳活動が活性化することが示唆された。この部位は小児においても、母親の笑顔を見た時に活性化することが示唆されている。視聴内容によって脳活動が異なる可能性が示唆されたため、今後は例数を増やし、一次視覚野や言語野も含めて測定し、次の段階で小児での計測を行い発達への影響を総合的に検討したい。

(3) 成人の脳活動-2. 呈示ビデオ視聴時

①結果：いずれの協力者も視聴開始から第一次視覚野付近の Oxy-Hb 量は上昇し、前頭部は全体的に減少傾向が見られた(図4)。右の眼窩前頭部付近の ch では血流上昇箇所が多く見られたが、これらの多くはヒトが視聴者方向を向きクローズアップで登場して踊る場面であり、乳幼児の行動観察において視聴度が高く、模倣や発声などの反応行動が多く観察された場面であった。

有意語出現児が多く好むビデオ視聴時



有意語未出現児が多く好むビデオ視聴時

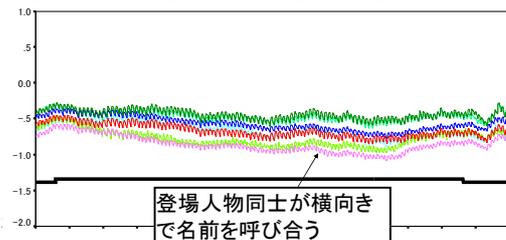


図3. 視聴中の成人の血流変化の一例

②考察：行動観察で児がよく視聴して反応行動を多く示した場面属性を成人が視聴した時に、対人関係や社会性に関与する脳の部位に活性が見られた。児が画面を注視している際に、同時に反応行動やコミュニケーション行動を起こしている場合は主体的に視聴しているものと推察されるが、注視しているだけの場合は光や音の変化を追って傍観的視聴になっている可能性も考えられる。どのような場面であると傍観的になるのかを含め、今後は例数を増やし、行動観察データとの詳細な照合を行いたい。

表3. 視聴中の各協力者の血流量の上昇頻度

協力者	遅れなしV		遅れV	合計
	有意に上昇	有意に低下		
A	9	5	14	
B	7	3	10	
C	5	4	9	
D	8	2	10	
E	6	1	7	
F	4	2	6	
G	5	4	9	
合計	44	21	65	

表4. 各協力者のビデオ視聴による血流量変化

	計	レスト時(風景静止画像)に比べて		
		有意に上昇	有意に低下	有意差なし
遅れなしV	7	5	2	0
遅れV	7	3	4	0

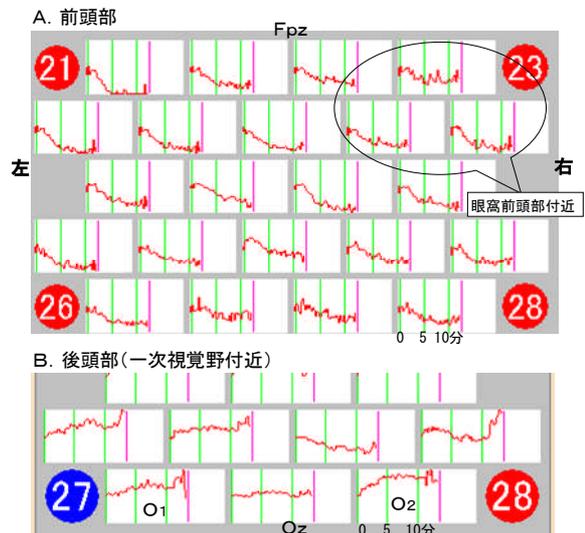


図4. 呈示ビデオ(12分間)視聴中の成人の血流変化の一例

A、B共に個々のプローブ間の距離は30mm。A前頭部は国際10-20法のFpzを起点とした計22ch。B後頭部はO<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>、O<sub>z</sub>付近を含む計24ch。

#### (4) 総括

テレビ視聴内容と児の反応行動及び成人の脳活動との関連性を解析した結果、登場人物が視聴者向きで、語りかけてくる場面において、児は画面をよく視聴して様々な反応行動や親子のコミュニケーション行動を起こし、成人の脳活動では社会性や対人関係に関連する部位の活性が見られた。集団調査における1歳6ヶ月児の言語遅れとテレビ長時間視聴との関連性、言語遅れ児が多く好むビデオソフトは、画面からの働きかけが少なく且つ映像変化が多く、長時間傍観的に視聴し易い属性を有すること(Okuma et al., 2009)と今回の結果と考え合わせると、画面からの働きかけが少ない番組やビデオを長時間視聴するとコミュニケーションが減少し、脳活動も低下し、乳幼児の言語発達の遅れに影響する可能性が考えられる。

視聴内容と発達との関連を調べた研究は国内外において非常に少ないが、米国の調査では、30ヶ月児の研究で、特定の番組が語彙数や発話頻度の発達の遅れに影響することが示され(Linebarger et al., 2005)、0-2歳児の研究では、乳児期(8-16ヶ月児)の早期教育ビデオ視聴と言語発達の遅れとの関連性が示されている(Zimmerman et al., 2007)。いずれの研究も内容属性は解析していないが、これらの番組やビデオソフトはOkumaら(2009)の研究で言語遅れ群がより多く視聴し、ヒトやキャラクタの視聴者向き場面が少ない等、コミュニケーションが生起し難い属性を有するものであった。従って、これらの研究からも内容属性が言語発達に影響する可能性が十分に支持されると思われる。

放映されている番組や流通しているビデオソフトの種類などは国によって大きく異なり、また、テレビの影響は年齢によっても異なる。多くの国で細かい年齢層で様々な視点から発達への影響を検討することが望まれる。特に脳活動と視聴内容との関連を調べた研究は殆どないため、今後データを蓄積し、科学的根拠に基づいた、適切なテレビの見せ方や内容についての具体的提言を行いたい。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

① Okuma K, Tanimura M.

A preliminary study on the relationship between characteristics of TV content and delayed speech development in young children. *Infant behavior and development* 32(3):312-321. (2009) 査読有

② 谷村 雅子、大熊 加奈子. 小児を取り巻く環境の変化—言語発達とメディア視聴

の関係—. *JOHNS* 24:853-857. (2008) 査読無  
③ 谷村 雅子、大熊 加奈子. 現代社会における映像メディアと親子のコミュニケーション. *小児心身研究* 7-14. (2008) 査読無

[学会発表] (計5件)

① 大熊 加奈子、谷村 雅子. 乳幼児のテレビ視聴時の反応行動と視聴内容属性. 日本発達心理学会第20回大会. 2009年3月25日. 東京

② 谷村 雅子、大熊 加奈子. テレビ・ビデオ長時間視聴と言語発達の遅れとの因果関係. 第55回日本小児保健学会. 2008年9月26日. 札幌

③ 大熊 加奈子、谷村 雅子. テレビ・ビデオの内容特性と乳幼児の言語発達の遅れとの関連性. 第55回日本小児保健学会. 2008年9月26日. 札幌

④ 大熊 加奈子、星野 紗葵、谷村 雅子. 乳幼児のテレビ視聴行動(1)—視聴内容と反応行動—. 日本発達心理学会第19回大会. 2008年3月19日. 大阪

⑤ 谷村 雅子、大熊 加奈子、星野 紗葵. 乳幼児のテレビ視聴行動(2)—反応行動と親子のコミュニケーション—. 日本発達心理学会第19回大会. 2008年3月19日. 大阪

#### 6. 研究組織

研究協力者

谷村 雅子 (TANIMURA MASAKO)

国立成育医療センター研究所・成育社会医学研究部・部長

研究者番号：90014191

宮尾 益知 (MIYAO MASUTOMO)

国立成育医療センター・こころの診療部・発達心理科医長

研究者番号：70120081

木村 育美 (KIMURA IKUMI)

多摩療育園・医師

研究者番号：70450624