

幼児期の情動処理における言語情報の有効性：
認知的及び神経的メカニズムからの検討

朴 允姫

目次

要旨	1
第1章 情動認識と言語情報の関係に関する発達研究の動向	7
第1節 幼児における情動の言語的理解の発達	8
第2節 情動の言語的理解の発達と言語情報提供の関係：生態学的及び介入研究の観点から	12
第3節 情動に関する言語情報と幼児の情動理解との関連の基盤となる理論的メカニズム	18
第4節 言語情報による表情認知のモジュレーション	22
第5節 まとめ	35
第2章 具体的な言語情報による幼児の表情認識のモジュレーション	37
第1節 目的	38
第2節 実験1	41
第3節 実験2	54
第4節 総合考察	59
第3章 幼児の情動記憶における具体的な言語情報の影響	65
第1節 目的	66
第2節 方法	69
第3節 結果	73
第4節 考察	75
第4章 幼児の情動知覚における具体的な言語情報と表情刺激の相互作用の脳神経的基盤	79
第1節 目的	80
第2節 方法	85
第3節 結果	90
第4節 考察	100
第5章 総合考察	107
第1節 本論文の知見の整理	108
第2節 幼児の情動理解の発達と言語情報の理解の観点から	111
第3節 幼児における情動認知と言語情報の関係の認知的及び生理的メカニズム	112

第 4 節 言語情報と表情の統合	117
第 5 節 結論	118
引用文献	121
研究業績対応表	139
筆者研究業績目録	140
謝辞	143

要旨

他者の情動を理解する能力は、我々が社会的存在として生きていくために必要な要素の一つである。情動理解は、社会的能力の中で最も早くに発現するものであり、成長に伴いその発達の様相が複雑に変化する。特に、生後3年以降、語彙爆発により活発に言語学習が行われる時期と、他者の情動を理解する能力が洗練され始める時期が重なることで、幼児は他者と自分の情動状態を言語的に理解し、さらに言語を用いて表現することが可能となる。このような、情動の言語的理解は、幼児が日常生活で経験する言語情報に相関する。つまり、言語を使って情動を表現することの多い養育者、そしてその情動が生じた理由を具体的に説明する養育者の子どもが、他者の情動をより容易に理解するということが多くの生態学的研究から指摘された。

外部から入力される言語情報は、幼児の情動学習を促進する。同時に、他者の情動状況をシミュレーションすることを誘発し、幼児の情動社会化を促進させる。しかし、なぜ情動に関する言語情報が幼児の情動理解の促進に肯定的な影響を与えるのかを説明できる認知的及び神経的メカニズムは、未だ解明されていない。従って、本研究では、幼児の情動認識、情動記憶、情動知覚というテーマに着目し、幼児の情動処理における言語的情報の影響について認知神経科学的研究方法を用いて検討した。

本論文の大まかな構成は以下の通りである。まず、第1章では、幼児における情動理解と言語情報の関係に関する発達研究の動向を紹介する。第1章の第1節では、幼児における情報の言語的理解の発達に関する理論的研究と実験的研究を紹介し、情動の言語的概念化の発達について論じた。最初に、情動の言語化に関する理論的スキーマを紹介し、幼児が外部から入力された情動情報を言語化するプロセスを説明した。次に、このようなプロセスに基づいて、他者の情動を言語的に理解する能力の発達的变化について、表情の

受容的理解と表現的ラベリングの発達、さらに情動を引き起こす状況の理解を中心に論じた。

第1章の第2節では、幼児における情動の言語的理解の発達と、言語情報の相関関係を検討した生態学的研究と介入研究を紹介した。まず、日常生活で幼児はどのくらい情動に関する言語情報(形容詞や文章)に接するののかについて、養育者の情動語使用頻度の変化を調べた研究を紹介した。生後2年以降、養育者は幼児に向けて情動に関する単語(情動語)を持続的に使い、幼児の年齢とともに養育者が発する情動語の種類も多様になっていく。生後3年以降、養育者が発する情動に関する言語情報への曝露は、幼児の情動理解に肯定的な影響を与える。また、養育者の情動語使用と情動の理由を具体的に説明する行動は、他者の情動に関する幼児の理解、推論、そして共感能力を促進することが明らかになった。介入研究でも類似する結果が報告され、言語情報を提供する側が養育者ではない場合でも、さらに、短時間の情動に関する言語情報への曝露でもその影響が観察された。

第1章の第3節では、これらの結果の基盤となる理論的メカニズムについて論じた。まず、古典的理論として、レフ・ヴィゴツキーの認知発達理論、シミュレーション理論、情動社会化を紹介した。次に、近年主張されている理論的メカニズムとして、幼児が言語情報を介した他者の欲求を容易に把握するという主張と、情動の理由に関する言語情報が幼児の注意力を高めるという主張を言及した。近年主張されているこれらのメカニズムは、幼児の情動処理における言語情報の知覚及び認知的プロセスに注目しているが、まだ実験的に検証されていないため、理論的主張の段階に留まっている。

第1章の第4節では、言語情報が情動認識、情動記憶、そして情動に対する脳神経的反応に与える影響を、成人を対象に調べた先行研究を紹介し、言語情報と情動処理の関係の知覚及び認知的メカニズムを、幼児を対象に検討

する方法について論じた。それに基づき第 2 章以降は、幼児の情動処理のモジュレーションにおける言語情報の影響に着目して、本論文で行った実験的研究を説明した。

第 2 章では、プライミング課題を用いて、言語情報により幼児の情動認識が変化するのかを 3 歳児と 5 歳児を対象に検討した。成人を対象とした先行研究から、言語情報は表情認識のモジュレーションに関係し、言語情報と表情の情動が一致しない場合、成人は言語情報に従って他者の情動を推論することが知られている。言語情報と表情の情動が一致しない場合、幼児がどの情報を用いて他者の情動を判断するのかはまだ知られていない。しかし、生態学的根拠として、幼児の情動理解は情動語や情動を表す文章への曝露により促進されるという報告がある。従って、第 2 章の研究では、幼児の表情認識が言語情報によりどのように変化するのかを観察するとともに、どの言語情報が幼児の表情認識のモジュレーションに最も大きい影響を及ぼすのかを検討した。実験 1 は 5 歳児を対象とし、形容詞だけが提供される簡単な言語情報、形容詞とともに情動に関係する状況が提供される具体的な言語情報、形容詞とともに情動に関係しない状況が提供される曖昧な言語情報を聴覚的に参加者に呈示した。その後、ヒトの喜び表情或いは悲しみ表情の写真を視覚的に呈示し、参加者にその写真の主人公の情動を判断することを求めた。言語情報は嬉しい或いは悲しい内容で構成され、言語情報と表情の情動が一致する条件と一致しない条件があった。5 歳児のプライミング課題得点を各言語情報群と情動一致性の要因を中心に比較した結果、5 歳児は言語情報と表情の情動が一致しない場合、言語情報に従って主人公の情動を判断し、この結果は三つの言語情報群の中で、具体的な言語情報群だけで観察された。実験 2 は 3 歳児を対象とし、5 歳児が行った課題を同様に実施した。その結果、言語情報と表情の情動が一致しない場合、言語情報に従って主人公の情

動を判断したが、この結果は全ての言語情報群で観察された。これらの結果は、他者の情動を判断する際に言語情報を使用する行動パターンが年齢により異なることを示唆する。言語情報の全文章に「嬉しい」あるいは「悲しい」という形容詞が含まれていたため、参加者は全員、表情刺激を見る前に形容詞を処理する必要があった。情動の言語的理解の発達を考慮すると、3歳児においては状況情報より形容詞の方が情動的意味を明確に把握できる情報源になるため、言語情報と表情の情動が一致しない場合、状況情報よりも比較的理解しやすい形容詞を中心に他者の情動を判断したと考えられる。一方、5歳児は形容詞から情動を理解する能力だけではなく、状況情報から情動を理解する能力も洗練されているため、情動の理由を明確に把握できる具体的な言語情報から他者の情動を判断したと考えられる。

第3章では、5歳児を対象とし、他者の情動を覚える情動記憶課題を用いて、他者の情動に関する幼児の記憶の量と質が言語情報により変化するのかを検討した。参加者に12名のヒトの中立顔を言語情報とともに視覚的に呈示し、そのヒトの情動を覚えることを求めた。12名の内、4名の写真は簡単な言語情報、他の4名の写真は具体的な言語情報、残りの4名の写真は曖昧な言語情報とともに呈示された。参加者がヒトの情動を正しく想起した得点と正答を選択する際の反応速度を言語情報条件同士で比較した結果、得点には有意な結果が観察されなかったが、参加児は簡単な言語情報と具体的な言語情報に連合されたヒトの情動を速く想起することが確認された。曖昧な言語情報と連合されたヒトの情動を想起する際には、より時間がかかった。これらの結果は、5歳児は情動を明確に把握することのできる言語情報で説明されたヒトの情動を速く思い出すことが可能であり、具体的な言語情報は言語の量が多いため認知的負荷が大きいにも関わらず、簡単な言語情報と同じ程度の速度で想起することを示唆する。考察では、認知ネットワーク内で

情動と状況の因果性が情動自体の表象の強度を高めると言う理論的説明を挙げ、具体的な言語情報が含まれている状況情報が情動と因果性が高いため具体的な言語情報に連合されたヒトの情動を容易に想起することが可能であったと論じた。さらに、曖昧な言語情報が含まれている状況情報は情動との因果性が低いため、簡単な言語情報と具体的な言語情報に比べ情動的表象が鮮明に形成されなかったと指摘し、状況と情動の因果性と言語情報が提供する情動表象の強度が、幼児の情動記憶における言語情報の有効性を高める認知的メカニズムになると主張した。

第4章では、言語情報が表す情動的表象の心的心像と覚醒価が LPC(late positive component)と P200 という事象関連電位成分と関係することに着目し、5歳児を対象に言語情報の呈示後、示される表情刺激に対応する LPC と P200 の振幅の変化を観察した。表情が視覚的に呈示される前に、簡単な言語情報、具体的な言語情報、或いは、曖昧な言語情報が聴覚的に呈示され、第2章の実験と同様に、言語情報と表情の情動が一致する条件と一致しない条件があった。表情刺激以外に、黒いマルが呈示される条件がダミー条件として追加され、参加者は黒いマルが呈示されたらボタンを押し、表情が呈示されたらボタンを押さないという形式の GO-NOGO 課題を行った。LPC の time window は刺激提示後 500~1000ms であり、P200 の time window は刺激提示後 180~270ms であった。前頭中心部、頭頂中心上部、頭頂下部を ROI として設定し、各 ERP の平均振幅を分散分析した。その結果、情動に関する言語情報の影響は、左の頭頂中心上部の P200 の平均振幅から観察され、具体的な言語情報群の P200 が他の言語情報群の P200 より高かった。情動一致性の影響は、主に LPC の平均振幅に影響を与え、左の頭頂中心上部の LPC は言語情報と表情の情動が不一致の場合に、右の頭頂下部の LPC は言語情報と表情の情動が一致する場合に高かった。

言語情報と情動一致性の交互作用は観察されなかった。これらの結果は、具体的な言語情報は早い段階の知覚レベルで、他者の表情に対する幼児の反応性を高めることを示唆する。また、言語情報と表情の情動の連合に関する処理は表情知覚よりは高レベルの処理であるため、遅い時間帯で行われるが確認された。

第5章では、第2章、第3章、第4章の研究から得られた結果をまとめ、幼児において観察される言語情報と情動処理のダイナミックな関係に関わる認知 - 神経的メカニズムを論じた。他者の情動を判断する際に提供される言語情報の有効性は年齢によって異なり、幼児は自分の情動理解発達に最も当てはまる言語情報を他者の情動判断に使用することが本研究から確認された。言語情報が情動処理に影響を与えるためには、まず、言語情報が表す情動の心的心像の明確性が重要である。さらに、幼児が他者の情動を判断する際に、提供された言語情報がどのくらい情動的に妥当であるのかにより言語情報の有効性が変化すると考えられる。また、幼児の言語情報と情動処理の関連性についてのERP結果が、成人期の情動と言語の連合に関連する神経的ネットワークの先駆けとなり、その活動が生後5年ごろ形成される可能性を論じた。

最後に、筆者は本研究の結論として、情動の言語的理解が活発に発達する幼児期において、外部から入力される言語情報は幼児の情動処理と関連し、言語情報の種類による有効性の変化は情動認識、情動記憶、脳神経のプロセスから確認できると主張した。今後の課題としては、言語情報と情動の連合の増加と神経的ネットワークの生理的発達の相関を解明すること、さらに、言語情報と幼児の情動理解の関係に関する生態学的研究と認知神経学的研究の相互関係を検証することが挙げられる。

第 1 章
表情認識と言語情報の関係に関する発達研究の
動向

第 1 節 幼児における情動の言語的理解の発達

他者の情動を理解する能力は、我々、人間が社会的存在として生きていくために必要な能力の一つである。情動理解は社会的能力の中で最も早く発現し始めるものであり、成長にともないその発達の様相も複雑に変化する(菊池、2004; Pons, Harris, & Rosnay, 2004; Walker-Andrews & Dickson, 1997)。情動理解の発達において、乳児期と幼児期の間で最も異なる点は情動を言語的に概念化し使用することである(伏見・米田、2007; Camras & Allison, 1985; Morgan, Izard, & King, 2010; Goldfield & Reznick, 1990; Ridgway, Waters, & Kuczaj, 1985)。多くの生態学的研究は、情動の言語的理解が活発に行われる時期に外部から入力される言語情報が、幼児の情動理解を促進させると主張しているが(Denham, Cook, & Zoller, 1992; Garner, Jones, Gaddy, & Rennie, 1997; Lagattuta & Wellman, 2002; Sabbagh & Callanan, 1998)、それに関わる認知的メカニズムはまだ解明されていない。

では、幼児はなぜ感情状態を表す非言語情報(表情や声、姿勢等)を言語レベルに概念化し、使用することが可能になるのか。そして、言語と情動刺激の連合の理解は年齢にともないどのように成立していくのだろうか。まず、第 1 節では、幼児がどのような基本的プロセスを通して外部から入力された情動情報を言語的に理解するようになるのかについて論じる。

情動の言語化に対する理論的スキーマ

身体運動や実行能力の向上は、幼児が触れる刺激の量を増加させるため、幼児は乳児期に比べより豊富な情動経験を積んで行く。生後 18 ヶ月頃には言語爆発が起こり、幼児は自身を取り巻いている環境の様々な刺激を言語で表現することが可能になる(Goldfield & Reznick, 1990)。では、どのようなプロセスから、幼児は言語を使って自分と他者の情動的状態を表現するよう

になるのか。

情動言語の階層モデルによると、情動経験の言語的概念化は三つの表象レベルで構成されている(楠見・米田、2007)。まず、最下位の階層として身体的な感覚・運動入力の影響を受ける「感覚・運動レベル」があり、最上位の階層として情動に関する知識を受ける「概念レベル」がある。そして両レベルの影響を受け仲介する「スキーマレベル」が存在する。自身の気分を、言葉を使用して表現すること(例えば、擬態語)や、他者の表情を形容詞カテゴリーに分類することは、感覚・運動レベルとスキーマレベルの相互作用の結果として扱われる。例えば、心拍数の増加を感じて自分が嬉しい、或いは怖い情動であることを把握したり、他者の口や眉毛の動きを見て嬉しい情動なのか怒りの情動なのかを考えたりすることである。それより上位に位置する概念レベルは、スキーマレベルでの情動言語が、社会的、文化的影響を受けるレベルである。このレベルでは、特定の情動が引き起こされるシナリオが形成されることにより情動のスク립トが表象され、状況・情動の連合関係が形成される。例えば、お誕生日プレゼントをもらって嬉しかった経験をしたり、その経験をしている他者を繰り返して観察したりすると、「お誕生日プレゼントをもらう⇒嬉しい」というスク립トが形成される。

表情に対する受容的理解と表現的ラベリング

他者の情動を理解する第一歩は、ヒトの表情から情動を認識することである。例えば、喜びの表情と驚きの表情の区別といった、情動価の識別ができるようになる月齢は生後4ヶ月から7ヶ月くらいであり、その成立の時期は早い(Walker-Andrews & Dickson, 1997)。しかし、幼児が言語を用いて情動を表現し、言語で表現された情動表現を理解し始めるのは、言語爆発が起こる18ヶ月以降である(Ridgway, Waters, & Kuczaj, 1985)。情動の言語的

理解は、聞こえた言葉から情動を理解する受容的理解(receptive comprehension)と、表情刺激に対して自発的に形容詞をラベルする表現的ラベリング(expressive labeling)で構成される(Garner, Jones, Gaddy, & Rennie, 1997)。

表情に対する幼児の受容的理解を検討した先行研究によると、表情の情動に対する幼児の理解は年齢とともに変化し、3歳の場合 55%、5歳の場合 75%、7歳の場合 90%が課題を通過する(Pons, Harris, & Rosnay, 2004)。日本人の幼児の場合、課題に使われた刺激の呈示方法による成功率の差が観察される(菊池、2004)。菊池(2004)は「嬉しい」、「悲しい」、「怒っている」、「ニュートラル」の表情を線画、イラスト、写真の形式で幼児に呈示し、表情の受容的理解を調べた。その結果、成功率は表情刺激が線画の場合、年少児(3~4歳)88.24%、年中児(4~5歳)91.11%、年長児(5~6歳)100%であり、表情刺激がイラストの場合、年少児 84.31%、年中児 95.56%、年長児 100%であった。表情刺激が写真になる場合では、成功率が僅かに減少し、年少児 66.67%、年中児 82.22%、年長児 91.11%となった。表情刺激の形式により情動の受容的理解の水準に差があるものの、全体を平均した成功率では年少児 72.06%、年中児 83.89%、年長児 91.67%となり、年齢とともに増加する。このような結果は、幼児の受容的理解を検討する形式は一致していないが、どの形式でも、幼児の受容的理解は年齢とともに上昇することが示唆される。

表情に対する表現的ラベリングは受容的理解課題より難易度が高い(Camras & Allison, 1985)。受容的理解課題では、実験者が呈示した形容詞に当たる表情を選ぶため、選択肢の数に制限がある。しかし、表現的ラベリングの場合、刺激は一つであるがそれに対応しなければならない選択肢の数に制限がない。しかし、表現的ラベリングも幼児の言語能力に関係するため、表現的ラベリングの成功率は年齢の増加と正の相関を示す(Camras &

Allison, 1985; Morgan, Izard, & King, 2010)。表現的ラベリングは受容的理解より難易度が高いため、全体的な通過率は受容的理解に比べ低いかもしれないが、表現的ラベリングは幼児の言語発達とも強い関係を示すため、幼児の年齢の増加、そして言語使用の経験の増加とともに上昇する。

情動を引き起こす状況の理解

幼児の情動理解の発達水準の検討に使用できるもう一つの基準は、状況情報と情動生起の連合を理解する能力である。我々大人は、他者に起こった出来事を聞いたり、読んだりすると他者の表情情報がなくてもそのヒトがどのような情動だったのかを容易に認識することが可能である。しかし、幼児は大人に比べ情動的出来事の経験が少なく、目の前に存在しない刺激から情動を表象することに苦勞する。状況情報から感情を認識するためには、情動を引き起こす原因についての知識が必要であり、それは自分の情動調整と他者の動機付けの理解とも関係している(板倉、2007)。先行研究によると、状況情報からエージェントの情動を理解する能力は3歳から5歳の間で成立し始め、5歳児より3歳児の方で、成立程度の個人差が大きい(Lagattuta, Wellman, & Flavell, 1997)。ただし、引き起こされた情動価により幼児の理解度が変化することも知られている。例えば、ある物語を幼児に聞かせ、その物語の主人公にどの情動が生じているのかを幼児に質問する実験で、嬉しい状況や楽しい状況などの肯定的情動の状況は2歳児でも理解可能であったが、悲しい、怖れ、怒り等の否定的情動の状況を正確に理解できるようになるのは年中長児期(4-5歳)であった(Michalson & Lewis, 1985)。

情動のラベリングではなく、エージェントの表情を選ぶ課題でも類似な結果が観察された。主人公の表情が抜かれたイラストを見せながら、その物語を幼児に聞かせ、主人公がどの表情をしているのか表情イラストを選択させ

ると、3歳では30%、5歳では65%、7歳以降では100%の幼児が課題に成功した(Pons, Harris, & Rosnay, 2004)。しかし、一つの状況内に二つの情動が引き起こされる場合では(例えば、お誕生日プレゼントで自転車を買ってもらって嬉しいが、自転車に乗ったことがないため怖い)、3歳では5%、5歳では15%、7歳では20%の幼児が課題に成功し、状況から引き起こされる情動が一つの場合より成功率が減少した。類似する形式を使い、日本人の幼児の情動ラベリングを調べた研究からも、西洋の研究と一致するパターンが報告されている。日本人の幼児における状況の情動ラベリングの成功率は、3歳から6歳まで徐々に増加し、5歳児以降になるとほぼ80%以上の成功率が観察される(森野、2005；平林・柏木、1990；渡辺・瀧口、1986)。

物語から情動をラベリングすることだけではなく、エージェントの現在の情動状態の原因を理解することも、生後5年頃に獲得される。Lagattutaら(1997)によると、他者の過去の出来事から現在の情動の原因を類推することは、3歳児では34%、4歳児では83%、5歳児では100%の頻度で成功する。

これらの一連の研究から、他者の情動を形容詞で分類することは年中児頃に、状況情報からの情動を理解し、言語で分類することは年長児頃に成立されることが明らかになっている。このような発達の様相は、情動言語の階層モデルの表象レベルの構成と一致し、各表象レベルの形成が発達的に変化することを示唆する。

第2節 情動の言語的理解の発達と言語情報提供の関係:生態学的及び介入研究の観点から

第1節で紹介したように、幼児における情動の言語的理解は生後3年頃を起点にして洗練され始め、表情の情動に関する言語的理解の成立時期は、状

況の情動に関する言語的理解の成立時期より早いと思われる。幼児における情動の言語的理解は、幼児を取り巻く養育環境に関連しており、どのような言語情報が提供される環境で育てられるのかにより、情動の言語的理解の水準が変化すると考えられる。幼児の情動理解の発達と情動・言語的環境の関係を調べた近年の生態学的研究は、情動の言語的理解に関わる言語情報として、保護者と幼児の情動語(emotion word)が着目されており、特に情動の理由や結果を具体的に説明する養育者の行動に焦点が当てられている

(Denham et al., 2011; Drummond, Paul, Wauh, Hammon, & Brownell, 2014; Garner et al., 1997)。情動語は、心的状態を表現する際に使う心的状態語(mental state language)の中でも、情動を示す語のみを指す。また、いくつかの介入研究から、ある期間内で情動に関する具体的な言語情報への暴露は、幼児における情動の言語的理解の増加に影響を与えることが明らかになっている(Salmon, Evans, Moskowitz, Grouden, Parkes, & Miller, 2013)。第2節では、幼児における情動の言語的理解の発達に関わると言われている具体的な言語情報についての生態学的研究と介入研究を紹介する。

情動に関する言語情報提供：養育者と幼児の情動語の使用

幼児が接する言語的環境の主な情報源は養育者から発される言葉である。生後9-18ヶ月頃、乳児は他者の意図、目的、欲求等を理解し始める(Meltzoff, 1995; Phillips, Wellman, & Spelke, 2002; Woodward, Summerville, & Guajardo, 2001)。この時期に、養育者が子どもに主に使う心的状態語は「欲しい(want)」のように欲求を意味する単語が多い(Smiley & Huttenlocher, 1989)。その後、子どもが生後2年前後になると、養育者は「嬉しい」や「悲しい」のような形容詞の情動語を頻繁に発話する(Brown & Dunn, 1991; Dunn, Bretherton, & Munn, 1987; Dunn, Brown, & Beardsall, 1991)。

Taumoepau と Ruffman(2006, 2008)は、72組の養育者と幼児を対象にし、幼児が生後 15 ヶ月、24 ヶ月、33 ヶ月になった時点で養育者の情動語使用と幼児の情動語の使用を比較した。子どもの月齢が 15 ヶ月の際、50%以上の養育者が子どもに情動語を発話し、その割合は 3つの月齢時点に渡って安定しており、子どもが 24 ヶ月と 33 ヶ月になった際にも 50%以上の養育者が子どもに情動語を発話した。生後 15 ヶ月の時点では、養育者の情動語使用が多く見られるのにも関わらず、情動語を使用できる幼児はほぼ 0%に近い。しかし、語彙爆発が発生するとされる生後 18 ヶ月以降から、情動語を発話できる幼児の人数は急激に増加し、生後 33 ヶ月になるとほぼ 100%の子どもが情動語を使用することが可能になる。また、生後 24 ヶ月の時点で養育者が発話する情動の頻度は、生後 33 ヶ月時点で幼児が心的状態を表現する頻度の増加と関係があった。

情動語に情動の理由が追加され、言語情報がより具体的になるのはいつ頃だろうか。情動に関する言語情報の具体性を検討した研究の対象年齢は、主に 3 歳以降が多く、その様相は幼児の性別と情動の情動価により異なる。日本人の幼児の場合(Watanabe, 2011)、3~4 歳頃になると養育者が情動の理由や結果を説明するようになるが、女兒よりは男児に対して、情動を説明する傾向が多い。また、年長児の養育者は、否定的情動の理由を肯定的情動の理由より 2 倍多く説明したが、年少児の養育者の結果はその反対であり、肯定的情動の理由を説明する頻度が否定的情動の理由を説明する頻度より多かった。

これらの一連の研究から、養育者の情動語の使用は幼児が言語を使用する前の段階からある程度観察され、幼児の情動語発話の量は年齢の増加とともに増えることが分かる。また、単純な情動語使用に加え、情動の理由や結果を説明する具体的な言語情報が提供されることは、幼児が言葉を用いて情動

を理解することが始まる時期から観察され、その様相は幼児の年齢、性別、情動の情動価(肯定的か否定的か)により異なると思われる。

幼児における情動に関する具体的な言語情報への暴露と情動理解の関係:生態学的観点

1980年代以来、幼児における情動理解の発達に関わる要因を探ってきた研究者たちは、養育者から提供される、情動に関する言語情報が幼児の情動理解を促進すると主張してきた。多様な年齢範囲の幼児を対象にした多くの先行研究は、親子間で行われるごっこ遊び(Dunn et al., 1987; Hughes & Dunn, 1997)、過去に関する会話(Dunn et al., 1987, 1991; Laible & Thompson, 2000; Lagattuta & Wellman, 2002; Laible, 2004)、文字のない絵本を読み聞かせ(Brownell, Svetlova, Anderson, & Nichols, 2013; Garner et al., 1997; Ruffman, Slade, & Crowe, 2002; Salmon et al., 2013; Taumoepeau & Ruffman, 2006, 2008; Watanabe, 2011)、自由遊び(Degotardi & Torr, 2007; Slaughter, Peterson, Mackintosh, 2008)等の場面を観察し、養育者が提供する情動に関する言語情報と幼児の言語的理解の変化の関係を検討した。例えば、幼児の年齢が3歳の時、日常生活で家族が情動に関して幼児に発言する頻度は、その3年後に測定した幼児の情動的知識の量と相関することが報告されている(Dunn et al, 1991)。この研究では、3歳時点での日常生活における親子間の過去に関する会話が観察され、会話中の幼児の養育者が発話した情動語の頻度が計算された。その後、幼児が6歳になった時、あるエージェントが登場する物語を聞かせ、そのエージェントがどのような感情であるかを説明するように求めた。その結果、養育者が発した情動語の頻度が高いと、幼児の情動場面の言語的理解も高いことが分かった。

興味深いのは、情動に関する言語情報に情動を引き起こした理由などが追加され、その内容がより具体的になる場合、幼児の情動理解に与える肯定的影響が拡大されるということである。養育者が、ヒトの表情写真や文字のない絵本を幼児に説明するようにした先行研究によると、情動に関する言語情報に情動に関わる原因や追加的情報が含まれる場合、幼児における情動の言語的理解がより促進される(Denham et al., 2011; Fivush, Haden, & Reese, 2006; Garner et al., 1997; Lagatta & Wellman, 2002; Sabbagh & Callanan, 1998)。生後3年以降、幼児は自身の周りの環境の様々な出来事を観察し、その出来事内の因果関係を扱うことができるようになる(Brown & Dunn, 1996)。従って、このくらいの年齢から、情動の理由や結果について幼児-養育者間の言語的やりとりが増加することが指摘されている(Cervantes & Callanan, 1998)。また、養育者は肯定的な情動を子どもに言う際に比べ、否定的な情動を言う際に情動の理由や結果を説明する傾向がある(Lagattuta & Wellman, 2002)。幼児の情動理解の程度を調べる方法としては、状況を聞いてそれに当たる表情のイラストを選択させたり、二つの表情写真を同じ情動でマッチングさせる「非言語課題」と、表情の情動を形容詞でラベリングさせたり、ある物語を聞かせて主人公の情動を形容詞でラベリングさせる「言語的課題」がある。このように、研究により、対象年齢の範囲や養育者の情動語使用を測定する方法が異なるが、どちらの研究方法でも大人からの具体的な言語情報と幼児の情動理解の発達の間には正の相関が観察される。

幼児における情動の言語的理解と具体的な言語情報の関係を検討した様々な研究の中で、最も代表的な二つの研究を紹介する。一つは Denham ら(2011)の研究であり、年少児及び年長児と養育者が、赤ちゃんの写真についてやりとりする場面を観察し、親子間で行われる情動語の発話の具体性を

年齢別に比較したものである。結果によると、他者の情動表現に対してその理由を説明する行為が、年長児-養育者ペアでより頻繁に観察された。このような、年長児-養育者間で発生する具体的な情動語の使用と幼児の情動の言語的理解には正の相関関係がある。もう一つは、3~5歳の幼児と養育者を対象にし、養育者が文字のない絵本を子どもに説明する場面を観察した研究であり、養育者が情動の理由を説明する頻度が高くなるほど、幼児における表情の情動に対する言語的ラベリングの成功率と、状況と表情の一致させる課題の成績が増加することが明らかとなっている(Garnerら、1997)。この二つの研究は、言語情報の具体性を幼児の情動理解発達に影響を与える主要因として調べた研究であり、具体的な言語情報をコーディングする規準が明確に整理された研究であるため、他の研究に比べ信頼性が高い。

情動に関する具体的な言語情報への暴露による情動理解の促進：介入研究

近年、幼児に情動に関する具体的な言語情報を提供する頻度を増加させ、幼児における情動の言語的理解の発達傾向を調べた介入研究も行われている。Salmonら(2013)は、3~4歳児を対象にし、あるストーリーが書かれてあるスクリプトを読ませるトレーニングを4回(2週間)行った。スクリプトはストーリーの主人公の感情を表す表現が書かれていて、幼児は情動の理由が書かれているスクリプト群、或いは情動の理由が書かれていないスクリプト群に参加した。トレーニング開始前と終了後に、介入で用いたのとは別のストーリーの、文字のない絵本の内容を実験者に説明するよう幼児に求め、その際に使用される情動語を分析した。その結果、情動の理由が書かれていたスクリプト群に参加した幼児は、絵本の内容を説明する際に、情動語をより頻繁に使用するようになり、また、その情動の理由に対して言及する頻度もトレーニング前より増加した。このような介入の影響は、情動の理由が書かれ

ていないスクリプト群では観察されなかった。

より長い期間トレーニングを行った研究においても類似する結果が報告されている。Grazzani と Ornaghi(2011)は、3~5 歳児に一連のイラストの内容に対して実験者と会話するトレーニングを 2 ヶ月間行った。参加児は、実験者が幼児に継続的に情動語を使用する群(実験群)と情動語を使用しない群(統制群)に参加した。Salmon ら(2013)の手続きと同様に、トレーニング開始前と終了後に幼児の情動理解の程度を測定した。その結果、全ての年齢群でトレーニングの効果が観察されたが、5 歳児より 3 歳児と 4 歳児群でトレーニングの効果がより強かった。特に、実験群と統制群におけるトレーニング前後の差は 3 歳児群で最も大きかった。

これらの一連の研究により、外部から入力される言語情報が幼児における情動の言語的理解に直接的な影響を与えるということが明らかになった。特に、情動の言語的理解と状況-情動の理解の双方が始まる時期である幼児期において、情動に関する具体的な言語情報の提供は情動知識の量および質の洗練に重要な役割を果たすものと思われる。それでは、なぜ情動に関する具体的な言語情報への暴露は幼児の情動理解に影響を与えるのか。その関係には、どのような理論的及び認知的メカニズムが存在するのだろうか。その問いについては、次の第 3 節で論じたい。

第 3 節 情動に関する言語情報と幼児の情動理解との関連の基盤となる理論的メカニズム

多くの研究者は、外部から入力される言語的情動が幼児の情動理解に影響を与えるメカニズムについて、理論に基づいた議論を続けてきた。議論の中心となった古典的理論として、「ヴィゴツキーの認知発達理論」と「シミュ

レーション理論」、そして「情動社会化(emotion socialization)」理論がある。

レフ・ヴィゴツキーの認知発達理論

レフ・ヴィゴツキーの認知発達理論によると(Vygotsky, 1978)、子どもの認知・学習発達には二つのレベルが存在し、(a)幼児が他者からの助けがなくてもひとりで問題解決できる実際発達レベル(the actual development level)と、(b)現在の発達時点では解決できず、未来には解決できる問題だが、もし大人やエキスパート等、他者の支えがあると現在でも解決できる潜在的レベル(the potential development level)がある。また、後者(b)から前者(a)を引いた領域を「最近接発達領域(Zone of proximal development)」と呼ぶ。ヴィゴツキーは、幼児が学習する際に、自身より多くの経験と知識を持つ養育者、教師、仲間との相互作用があると実際発達レベルを超えた潜在的レベルの問題解決が可能になると主張した。また、幼児を取り巻く社会と文化は、幼児が高次元的な心的機能を獲得することを促進させる重要な役割をする」と強調した(Vygotsky, 1978)。

幼児の情動理解の発達にもこのような領域が存在すると思われる。幼児は大人に比べて経験できる情動の種類や状況の設定が多様ではない。従って、幼児において情動の情報を収集できる外部からの言語的入力、幼児の情動理解の範囲を広げる作用ををすると思われる。言語情報と幼児の情動理解の関係を調べてきた先行研究(Taumoepeau & Ruffman, 2006、2008)から、幼児が情動に関して元々持っている知識の領域を情動理解の実際発達レベルとすると、親や幼稚園の先生から入力される情動に関する発話はその情動理解の最近接発達領域を拡張させ結果的に幼児の情動理解の促進を及ぼすと論じられている。これらの立場に立つ先行研究によると、外部からの言語的入力は幼児にとって情動理解の足場かけ(scaffolding)であると主張されてい

るのである。

シミュレーション理論(simulation theory)

次に、「シミュレーション理論」は幼児がある状況での他者の欲求、思考、感情を想像し、他者が何を感じてだろうか、あるいは、今後どう行動するだろうかをシミュレーションするという理論である(Harris, 1991)。幼児が他者の表情を見る場合や視覚的情報がなく「嬉しい」「悲しい」などの言語情報だけに接した場合、幼児はなぜそのヒトがその表情、情動になったのかを疑問に感じる。特に、情動の理由を扱い始める生後3年以降からはこのような認知的処理が活発に行われる。この理論によると、幼児が他者の情動とその理由についてシミュレーションする際に、それに関する外部からの言語情報が提供されることで、シミュレーションの容易性が高くなり、情動の理解度が高くなると思われる。また、幼児がまだ経験していない種類の情動とその情動の理由を言語的に入力させることで、幼児が未来に学習するかもしれない情動のシミュレーションの領域を広げることも考えられる。

情動社会化(emotional socialization)

最後に、「情動社会化理論」では、情動に関して会話する幼児と他者の間で行われる相互作用に注目する。情動社会化(emotional socialization)は、幼児期から青少年期までの期間で行われる、情動経験、情動表現、情動調節(emotional regulation)、情動理解の範囲が家族内レベルからより広い社会的レベルまで拡張されることを意味する(Zahn-Waxler, 2010)。情動社会化は幼児における情動のモデリングや情動調節を通じて起こり、また情動状態や経験に対する言語的ラベリングの際にも発生するものである

(Zahn-Waxler, Commings, & Cooperman, 1984)。多くの研究者は、養育者

の情動語使用がこのような情動社会化の形成を促進させ、長期的に幼児の情動理解の成立に肯定的な影響を与えると主張した(Beegly, Bretherton, & Mervis, 1986; Denham et al., 1992; Dunn et al., 1991; Dunn et al., 1987)。Garnerら(1997)は、言語情報に情動の理由が含まれる場合、幼児の情動モデリングに例えを提供し、さらに、幼児に適切な情動表現を学習させるため、他者の情動に対する役割取得(role taking)が強くなると論じた。また、情動の理由がある言語情報は、情動の発生を特定の状況に帰属させる際の認知的材料になるため、より高度な情動社会化が生じやすい。それゆえ、優れた情動社会化のためには、親が子どもに情動の理由を言語でしっかり説明する必要があると主張した。

近年、主張されている理論的メカニズム

先述した三つの理論的議論は、情動に関する具体的な言語情報が幼児の情動理解に影響を与えるメカニズムとして頻繁に取り上げられてきた。近年、このような古典的理論以外の提案が紹介されている。例えば、情動に関する具体的な言語情報が多いと幼児の共感的援助行動(empathic helping)の出現が増加するという報告(Drummond et al., 2014)のメカニズムとして、養育者の具体的な言語情報の提供は、幼児が他者の欲求を容易に把握することを助け、他者の欲求に当たる適切な行動を実行することを促進させることが指摘されている(Denham, Bassett, & Wyatt, 2007; Ensor, Spencer, & Hughes, 2011; Brownell et al., 2013)。また、言語情報が情動に対する幼児の注意を高め、幼児がより多くの情動情報を知覚するように調整するという意見もある(Drummond, et al., 2014)。最後に、他者の情動の理由を言語的に説明することが、幼児の自己認識(self-awareness)を高めるとする立場の研究者は、情動の理由を説明することは情動の主体になる他者と観察者であ

る幼児の自他区別を誘発し、他者と自身の内的状態が異なることを幼児に意識させ、そのことが幼児の情動理解を促進すると主張している (Taumoepeau & Ruffman, 2016)。

情動発達及び情動認知レベルからの検討の必要性

本節で紹介した理論的メカニズムは、外部から入力される言語情報がどのような手がかりで幼児の情動理解の促進まで影響を与えるのかに関する多様な概念的説明を提供する。しかしながら、近年、概念的説明だけではなく認知的レベルでの検討が必要であるとの主張も見られるようになった (Drummond, et al., 2014)。情動の理由を伴う言語情報が幼児の情動知覚や認知に対してどのような影響を与えるのかを客観的に解明しない限り、言語情報と幼児の情動理解を繋ぐ認知的プロセスも説明できない。残念ながら、現在の時点で、情動に関する言語情報と幼児の情動理解を情動知覚や認知レベルで検討した研究はまだない。しかし、成人を対象にした多くの研究から、情動情報の処理における言語情報の影響が確認されているため、言語情報と情動理解の関係において実験的証拠は存在する。次の第4節では、情動に関する言語情報と幼児の情動理解との関連に寄与すると想定される認知的・生理的メカニズムを検討したいくつかの成人実験を紹介する。

第4節 言語情報による表情認知のモジュレーション

我々は他者の情動を把握するために、様々な戦略を利用する。その中で、表情 (facial expression) は最も明確な情動的情報源として長い間研究されてきた。ヒトの表情表出を検討した研究によると、喜び、怒り、悲しみ、恐怖、嫌悪、驚きのような基本情動 (basic emotion) を表す表情は、人種や文化的差

異を超え普遍的に観察される(Carroll & Russell, 1996; Ekman, 1992, 1994; Izard, 1994; Russell, 1994)。より近年には、ヒトの表情の情動的意味は曖昧性が存在し、どのような言語情報に連合されるのかによってその認識が変化することを主張した研究もある(Barrett, Lindquist, & Gendron, 2007)。

言語情報による表情認識のモジュレーションの理論的説明①：「文脈としての言語仮説(language-as-context hypothesis)」

日常生活の中で、我々は様々な表情を認識したり表出したりする。興味深いことに、同じ表情を目撃してもその状況により表情の情動的意味が変わる場合がある。Barrettら(2007)は、このような表情の情動的曖昧性が言語情報により軽減されることを見出し、それを「文脈としての言語仮説(language-as-context hypothesis)」と名付けた。表情認識には、顔の筋肉の動きを観察し、それを言語的に分類する認知的課程が必要である。Barrettら(2007)の意見によると、このような認知的プロセス中に外部から提供される言語情報は、情動の言語的分類の道しるべになり、顔の表情に内在する曖昧な要素を減少させ、表情が表している情動をより速く、容易に認識できることを助ける。表情認識における言語情報の道しるべ的役割について、ある脳科学研究は、言語情報による下前頭回(inferior frontal gyrus)の活性化が、扁桃体(amygdala)の活動を統制し、表情の言語的分類をより容易にさせるという生理的基盤を発見した(Lieberman, Eisenberger, Crockett, Pfeifer & Way, 2007)。特に、このような神経的过程は必ず情動と関連する言語情報(例えば、情動を表す形容詞)が入力される際だけ観察され、情動と関係ない言語情報(例えば、人物の性別)が提供される際には観察されない。このような神経回路の生理的発達、幼児期の情動の言語的理解の生理的基底に

なると思われ、幼児の表情認識においても言語情報の道しるべ的現象が観察されると予想される。

言語情報による表情認識のモジュレーションの理論的説明②：「構成仮説 (construction hypothesis)」

一般的に、顔表情は特徴的顔面筋肉運動の組み合わせであり、知覚者はその組み合わせを非常に速い速度でデコードされている (basic emotion approach)。しかし、いくつかの研究から、ヒトは特定情動の顔面筋肉の組み合わせを一定的に作ることに失敗することが証明された。例えば、顔面筋電図実験で、参加者は各情動を意味する顔面筋肉運動のプロトタイプなパターンを正確に見つけることに失敗する場合がある (Cacioppo, Berntson, Larsen, Poehlmann, & Ito, 2000)。また、基本情動を表す顔面筋肉運動の組み合わせは、社会的文脈内で提示された際により正確に認識される (Matsumoto, Keltner, Shiota, O'Sullivan, & Frank, 2008)。これらの研究の結果は、表情が表す情動には意外に曖昧性が存在するというを示唆するものである。

これらの研究に関連して Lindquist と Gendron (2013) は、表情知覚は言語により再構成されると主張し、それを構成仮説 (construction hypothesis) と称した。彼らの説明によると、情動を伝達する単語や文章などの言語形式になっている言語情報は、知覚者が他者の顔表情を理解することを援助する。つまり、言語情報により顔表情に存在する曖昧性が減少し、知覚者が顔表情の情動をより速く、またより正確に処理するようになる。例えば、ヒトの表情を描写したカリカチュアを成人被験者に提示し、その表情の情動を命名する free-labeling 実験と、カリカチュアとともに言語カテゴリーを提示する実験の結果を比べると、後者の情動弁別正確性が高い

(Boucher & Carlson, 1980; Izard, 1971; Kanner, 1931; Rosenberg & Ekman, 1995; Widen, Christy, Hewett, Russell, 2011; Russell, 1994)。

また、情動の統計的規則性が低いが、言語情報は認知システムに存在するシンボルと実際に知覚された例を接着するノリの役割をするということが早い発達段階から証明されている。例えば、乳児は構造的類似性がある様々な新規物体を処理する際に、その概念的推論を作るため単語の音韻情報を能動的に使用する(Dewar & Xu, 2009; Ferry, Hespos, & Waxman, 2010; Xu, 2002)。また、幼児期の情動理解能力は情動語の意味を学習する時期を通し洗練される。生後5ヶ月頃、乳児は異なる情動価の顔刺激を弁別できる(Bornstein & Arterberry, 2003)。簡単な情動語を学習する幼児期になると、幼児は顔の各情動を知覚を構成し始める。例えば、生後2年頃、幼児は顔の快—不快をうまく弁別する。興味深いことは、この時期に幼児がうまく使う情動語は「嬉しい」と「悲しい」である。その後、生後3年や4年になると、幼児は「怒る」と「怖い」の情動語を頻繁に使うこととともに、異なる情動的意味をもついくつかの不快表情を弁別することもできるようになる(Widen & Russell, 2003; 2008a)。興味深いことには、この時期の幼児は「嫌悪」という言葉を学習していないため、嫌悪情動の表情も理解できない。このような研究結果は、情動語学習と顔表情知覚の強い関係性は幼児期から始まることを示唆し、情動的意味をもつ言語情報の学習が幼児の顔表情知覚の発達を洗練させる可能性を提供する。

幼児期に観察される「ラベル優先効果(Label superiority effect)」は、顔情動知覚に与える言語情報の構成的役割が幼児中後期から始まることを証明する。情動語学習が始まる2~3才頃、幼児は自身が観察した顔の情動と聞こえた情動語の意味が一致しない場合、より明示的に情動が分かる顔情動に従って他者の情動を推論する。しかし、情動語学習が細かく分化する生後

4年頃から、幼児は自身が観察した顔の情動と聞こえた情動語の意味が一致しない場合、顔表情の情動を無視し聞こえた情動語に従って他者の情動を認識する(Widen & Russell, 2002; 2004)。Widen と Russell(2002, 2004)によると、ラベル優先効果を及ぼす言語情報の種類は幼児の年齢の増加に従って簡単な情動語から情動の原因と結果を示す言語情報まで多様になる。

上記の知見は、一般的に顔表情はそのまま自動的に処理されると思われるが、それが言語情報に連合された場合、言語情報が提供する情動的意味によりその形態が変化する可能性があることを証明し、このような変化は情動語と顔表情の概念的関係性の学習が活発になる幼児中後期から始まることを示唆する。

表情認識における言語情報の影響

成人を対象にした先行研究では、様々な認知心理学的実験パラダイムを用いて言語情報による表情認識のモジュレーションが検討されている(Barrett et al., 2007; Carroll & Russell, 1996; Diéguez-Risco, Aguado, Albert, & Hinojosa, 2013; Halberstadt & Niedenthal, 2001; Kim, Somerville, Johnstone, Polis, Alexander, Shin, & Whalen, 2004; Schwarz, Wieser, Gerdes, Mühlberger, & Pauli, 2013)。言語情報の影響は表情刺激が単一または複数の情動を含んでいる条件、状況表情と表情の情動が一致しない条件などで観察される。Halberstadt と Niedenthal(2001)は、被験者にヒトの怒りの表情と喜びの表情を合成した写真を見せ、その写真の人物がなぜ嬉しいのか(あるいは、怒っているのか)を口頭で説明するように求めた。その後、テストフェーズにて怒りの表情と喜びの表情が合成された他の表情写真を呈示し、その表情がどのくらい嬉しいか、あるいは怒っているかを評定させた。その結果、情動の理由を説明することを求められた群と単純な形

容詞で実験者からラベリングされた群は、統制群に比べ表情をより嬉しい表情に、あるいは、より怒った表情に認識した。また、実験者から単純に情動をラベリングされた群に比べ、情動の理由を説明することを認められた群の方が表情の情動をより強く認識した。また、怒りと悲しみの表情を合成した写真が呈示される場合にも類似する結果が観察された。複数の表情が合成された写真は、情動を表す様々な筋肉の動きが含まれているため、情動を正確に把握することが難しい。しかし、その写真に対して言語的表象を形成させる作業を通して、言語情報に関連する特徴の表情が他の特徴に比べより強く知覚され、被験者が容易に表情の情動を分類することが可能になったと議論されている。

単一の情動のみを含む表情の認識に着目した研究においても言語的情動によるモジュレーションが観察される。単一情動の表情写真を利用した研究は、主に表情の情動と逆の情動の状況を言語的に呈示し、被験者の表情認識の変化を調べるパラダイムが利用される。CarrollとRussell(1996)は、恐怖、怒り、悲しみの表情をそれぞれ怒り状況、恐怖状況、嫌悪状況の言語情報とともに呈示し被験者がどのように表情の情動を分類するのかを観察した。この実験で表情写真は合成されていないものであったため、確実に恐怖、怒り、悲しみの単一情動が示していたにも関わらず、被験者は言語的に入力された状況情報に従って表情の情動を分類した。このような傾向は、近年行われた他の研究においても報告されている。Diéguez-Riscoら(2013,2015)は、喜びあるいは怒りの状況を表す文章をヒトの中性表情と対呈示した後、そのヒトの喜び表情あるいは怒りの表情を呈示し、被験者に表情の情動を評定するよう求めた。この実験では、状況の情動とターゲット表情の情動が一致する条件(例えば、喜び状況の文章-喜び表情)と不一致の条件(例えば、喜び状況の文章-怒り表情)があった。被験者の課題成績と反応時間を分析する

と、状況と表情の情動が一致する条件の成績が一致しない条件の成績より高く、特に、喜びの表情に対して一致条件-不一致条件間の違いが大きかった。また、反応時間の結果から、状況と表情の情動が一致する条件の反応速度が一致しない条件の反応速度よりも速いことが観察された。これらの結果は Carroll と Russell(1996)の報告に類似する結果であり、情動表現が明確な表情でも、言語情報により異なる情動に認識されうるという主張を支持する。

このような一連の研究は、表情認識が言語情報により促進される、もしくは干渉されるという実験的根拠を提供した。また、これらの研究から、このような現象は表情が含んでいる情動が単一の場合でも複数の場合でも起こるということが分かった。幼児においても成人レベルの情動理解を持つ年齢なら、成人の結果と類似する結果が観察される可能性があり、もし幼児群でも言語情報による表情認識のモジュレーションが観察されるとすれば、第3節で議論した認知的メカニズムの不在を解決できる重要な実証的知見を提供することができるだろう。そこで、第2章では、これらの成人研究に基づいて、成人と類似するレベルの情動理解を持つ年齢の幼児を対象にし、表情認識における言語情報のモジュレーション効果が発生するかどうかを、プライミングパラダイムを用いて検証した(Park & Itakura, 2017; 2019)。もし、言語情報が表情の情動的表象のための道しるべになるとすれば、言語情報の情動と表情の情動が一致する条件では表情認識が促進され、不一致の条件では表情認識が干渉され情動分類の成績が低下すると予測される。様々な状況から情動的意味を把握すること、そして情動を言語的レベルに概念化することは生後3年から5年の間で活発に発達する。本実験では、その3歳児と5歳児を対象として、言語情報と表情写真を連続で呈示するプライミングパラダイムを実施し、言語情報による表情認識の変化を観察した。特に、生態学的研究から報告されている具体的な言語情報の優位性を検討するた

め、実験では言語情報を三つの種類(①簡単な情動情報(情動を表す形容詞だけが提供される)、②具体的な情動情報(情動を表す形容詞とともに、情動に関連する状況情報が提供される)、③曖昧な情動情報(情動を表す形容詞とともに、情動に関連しない状況情報が提供される))に分け、それぞれの言語情報による表情認識の変化を検証した。

具体的な言語情報提供は情動の記憶に影響を与えるのか

具体的な言語情報は、情動情報の知覚や認識だけではなく、その情動の記憶まで影響を与える可能性がある。Fivush ら(2006)は、過去の情動に対して具体的に説明する養育者の幼児は、自分や他者の過去の情動をより細かく説明することが可能であり、その説明も具体性が高く、論理的であると指摘している。また、著者らは、情動の理由や状況を言語的に説明する行為が過去の情動に対する幼児の心的表象(mental representation)を明確にさせ、なぜその情動が生じたのかに関する学習を引き起こすと主張する。過去に対する具体的な言語的説明が過去の情動に関する幼児の情動に関する具体的な言語情報は、情動の理由を含んでいるため、情動生起の因果性が高いと考えられる。その情動生起の因果性により、幼児が自分や他者の過去の情動をより明確に記憶するのではないのか。成人を対象として因果的説明と情動記憶の関係を調べた研究は、情動生起の因果性が高い状況情報が提供されるとその情動をより明確に記憶すると指摘している(Bower, 1981)。Fivush ら(2006)は、具体的な言語的説明に含まれる情動生起の因果性に注目しているが、具体的な言語的説明が幼児における情動の記憶を促進することを証明できる実験的根拠がまだ不足している。

情動と記憶の関係を調べた一連の研究によると、聴者に提供される情報が情動的に強いイメージを与えるものであるほど、より明確にそしてより多く

記憶される。情報の内容自体が情動価を持っている場合や、情報を覚える時点の情動状態により記憶の量と鮮やかさが変化する(Kensinger & Schacter, 2008)。中性的記憶より肯定的あるいは否定的情動と連合されたものがより強く記憶され(Buchanan & Adolphs, 2002)、また、情動的情報の中でもそのイメージが強い場合、出来事の記憶の量と質が増加する(Hertel, 2004)。さらに、情動情報の内容が因果性を持つ場合も、その情動に関する記憶量と質が増加する。Bowerの意味的ネットワーク仮説(the semantic-network theory)によると、我々ヒトの記憶で、出来事(event)は意味的ネットワークの中で一つの節として表象される。もしその出来事が情動的意味を示す場合、情動的節(emotional node)と呼び、各情動的節らは類似する情動的意味を表す他の情動的節と連結される。従って、関係性が高いほど情動的節の間の連結性と強くなり、情動的出来事に対する記憶が想起しやすくなる。特に、情動と状況に因果関係がある場合、その情動と状況を自動的に連合する傾向がある。Bowerの例えによると、「メリーは嬉しい」という文章か、もしくは「彼氏からキスされて、メリーは嬉しい」という文章を聞き、数日後前回提示したメリーの気分を思い出させると、因果関係が含まれた「彼氏からキスされて、メリーは嬉しい」を聞いた群の方がメリーの気分をより容易に思い出すことである。Bower(1981)は、我々が「彼氏からキスされて、メリーは嬉しい」という文章を聞く際に、心的表象には「彼氏からキスしてもらう」と「メリーは嬉しい」という情報がそれぞれの情動的節として形成されるが、二つの情報は互いに不自然ではないのでより明確にメリーの情動状態が記憶に残ると説明している。このようなBowerの主張から類推すると、幼児が他者の情動状態に関する言語情報とともに情動に関する言語情報を提供される場合、他者の情動状態情報(例えば、リサは嬉しい)とその情動が生じた理由情報(お誕生日プレゼントをもらう)がそれぞれの情動的節として意

味的ネットワークに形成される。二つの情動的節は「嬉しい」という情動的意味を共通的に表すため互いに繋がる。その繋がりで、幼児はリサが過去に嬉しかったということを容易に想起するようになると考えられる。さらに、Bower(1981)は各情動的節の情動的意味が不一致の場合、抑制効果が生起すると指摘する。すなわち、情動的意味に共通性がない場合、節の間の連結性が弱くなるということである。上で紹介した例文を使って例えてみると、幼児が「部屋のドアを開けて、リサは嬉しい」という文章を聞く場合では、「部屋のドアを開ける」という節と「リサは嬉しい」という節が表象される。しかし、「部屋のドアを開ける」という節は「リサは嬉しい」という節と同時に呈示されても情動的意味が不明確であるため、「リサは嬉しい」という節との関連性が減少し、幼児はリサの情動を思い出すことが難しくなるだろう。

このような一連の実験的・理論的知見から、情動に関する具体的な情報と情動状態間の因果性は情動自体を鮮やかに保持させ、他者の情動の記憶に影響を与えると考えられる。幼児においても大人と同様に他者の情動を認識する際に、具体的な言語情報を提供されると、その言語情報が表す情動的意味と他者の情動状態の因果性の高さで、他者の情動を覚える量が増加され記憶の質が改善される可能性が考えられる。さらに、提供された言語的内容が具体的であってもその内容が情動的意味を持たない場合には、その情動に関する幼児の記憶の量と質が減少すると予想される。

以上のことから、第3章では、具体的な言語情報が幼児の情動記憶に与える影響を検討した。具体的な言語情報は、情動との因果性が高い状況情報を提供する。従って、具体的な説明がない条件、或いは情動との因果性が低い状況情報が提供される条件に比べ、具体的な言語情報を提供された条件で他者の情動をより容易に記憶すると予想した。具体的な言語情報により他者の情動に対する幼児の記憶が向上することが検証されれば、なぜ養育者が過去

の情動をより具体的に説明することが幼児の情動発達の促進に関わるのかに対する認知的根拠を提案できるだろう。本研究では、状況から情動を理解する能力が成人レベルに近いと報告されている 5 歳児を対象とし、12 人の成人及び子どもの情動を覚える情動記憶課題を実施した。各ヒトの顔写真は、①簡単な言語情報(形容詞だけ呈示)、②具体的な言語情報、そして③曖昧な言語情報(情動との因果性が低い状況情報)とともに呈示され、幼児にそのヒトの情動を覚えることを求め、幼児が各ヒトの情動を想起する正答率と正答を想起する速度を記録した。本研究から、情動に関する具体的な言語情報の影響は情動認識レベルだけではなく、幼児の情動記憶レベルまで至ることを検証することが可能であり、具体的な言語情報と情動理解の関係に関わる認知的プロセスの知見を提供すると考えられる。

具体的な言語情報は情動的刺激に対する幼児の脳反応に影響を与えるのか

本節の冒頭では、情動に関する言語情報が成人の表情認識の変化を誘発するという先行研究を多数紹介した。近年の神経科学的研究(Diéguez-Risco et al., 2013, 2015)により、言語情報と表情認識の関連に関わる神経基盤が明らかになりつつある。研究者らは、成人の被験者にヒトの中性顔の写真を呈示しながらそのヒトが経験している喜びあるいは怒りの状況を文章(例えば、「彼女は誰かが彼女の車を故意に壊したことに気づいた」)で呈示した。1 秒後、そのヒトの顔は喜びあるいは怒りの表情に変わった。被験者はその表情の情動を喜びか怒りに分類した。写真の人物の表情と、対提示された状況の情動とは一致する場合と一致しない場合があり、研究者らはその表情写真が呈示された瞬間の被験者の事象関連電位を計測した。彼らの報告によると、刺激開始後 350ms 以降に観察される陽性の波である後期陽性電位(late

positive component、LPC)の振幅が、言語情報と表情の情動が一致しない条件で高くなり、特に、怒りの状況の後喜びの表情が呈示された際に振幅の変化が強かった(Diéguez-Risco et al., 2013, 2015)。

後期陽性電位(LPC)は、情動的に意味がある刺激の処理に関連し(Cuthbert, Schupp, Bradley, Birbaumer, & Lang, 2000; Hajcak & Olvet, 2008; Schupp, Junghöfer, Weike, & Hamm, 2004)、情動的プライミング課題で頻繁に報告される成分である。特に、後期陽性電位は言語的刺激の情動性とも関係し、単語の情動的意味の心像(mental imagery)が明確な場合、陽性方向に振幅が高くなると報告されている(Kanske & Kotz, 2007)。LPCは、上部頭頂皮質、後頭皮質(occipital cortex)、下部側頭皮質(inferior temporal cortex)、内側頭頂皮質(medial parietal cortex)のネットワークから生起される合成物と解釈されているため(Sabatinelli, Lang, Keil & Bradley, 2007)、情動-言語の連合の処理の生理的指標として研究されている。このように、LPCの振幅の変化を観察することから、表情認識における言語情報の影響に関わる生理的メカニズムを観察することが可能である。従って、LPCは、情動的理解と言語情報の連合の発達に関する生理的メカニズムを確認する指標としても使用できるだろう。もちろん、脳神経の発達乳幼児から青少年期に渡って継続されるため、成人の生理的指標をそのまま幼児に適用することは難しいかもしれない。しかし、生起の潜在期が成人に比べ長い、幼児でもLPC成分が観察されるという報告がある(Foti & Hajcak, 2008; Hajcak & Foti, 2008; Hajcak & Nieuwenhuis, 2006; Schupp et al., 2004)。また、様々なニューロ・イメージング方法の中で、脳波計測方法が幼児のオンライン的脳活動を探る方法として最も適切であると考えられる。具体的な言語情報が幼児のLPCのマグニチュードにどのような影響を与えるのかを調べることから、幼児期に観察される、言語情報による情動認識の

モジュレーションの生理的メカニズムを説明する貴重な資料になると思われる。

また、もし具体的な言語情報の情動的イメージが簡単な言語情報の情動イメージより強く表象される場合、P200 が具体的な言語情報が提示される際に活発に観察される可能性も存在する。P200 は、刺激提示後約 200ms 時点で観察される陽性方向の振幅であり、ヒトの顔の構造的処理と表情の情動的意味を処理する際に、振幅が高くなると言われている (Paulmann & Pell, 2009)。従って、もし具体的な言語情報の情動的イメージが強い場合、言語情報提示後に提示される表情刺激について知覚者の反応性が増加し、P200 の振幅が高くなる可能性あり、それが幼児の表情認識に影響を与える可能性もあると考えられる。

そこで、第 4 章では、成人レベルの情動理解を持つと思われる 5 歳児を対象とし、幼児がヒトの表情を見る際に観察される事象関連電位が、言語情報によりどのように変化するかを検証した。実験では、被験児の頭部に脳波計測機を装着し、GO-NOGO ゲームを行った。GO-NOGO ゲームは、安定して脳波を測定するために考案されたパラダイムであり、モニターに黒いマルが呈示されるとボタンを押すゲームである。まず、スピーカーから言語情報が呈示された後、モニターにヒトの喜びの表情、悲しみの表情、或いは黒いマルがモニターに呈示され、被験児は黒いマルが呈示される時にキーボードのボタンを押すように教示された。言語情報の種類は、第 2 章と第 3 章に紹介されたものと同様で、簡単な言語情報、具体的な言語情報、そして曖昧な言語的情動が被験者間要因で呈示された。喜びの表情と悲しみの表情の表情が呈示された瞬間の事象関連電位を成分(LPC と P200)の領域で分析し、各言語情報により表情認知に関わる脳反応がどのように変化するかを観察した。

第 5 節 まとめ

情動と言語間の連合は、幼児の情動理解の発達において不可欠であり、幼児自身の情動や他者の情動を概念的に理解するために重要である。第 1 章では、顔表情と状況での情動に関する幼児のラベリング能力を検討した先行研究を紹介し、幼児における情動の言語的理解の発達について述べた。そして、本論では、情動に対する幼児の言語的理解に影響を与えている「具体的な言語情報」について生態学的研究と介入研究を概観し、その影響のメカニズムとして主張されている理論的説明について論じた。最後に、言語情報による表情認識のモジュレーションを証明した成人研究を紹介した。本論文は、これまで実施されてきた概念的検討だけでなく、その認知プロセスを実証的に検討するために、幼児の表情認識、情動記憶、表情に対する脳神経的反応といった指標を用い、言語情報入力がいかにこれらに与える効果を検討する。

本章の問題提起を受け、第 2 章では、3 歳児と 5 歳児を対象として具体的な言語情報が幼児の表情認識を変化させるのかを検証するために、言語情報と表情写真を連続で呈示するプライミング課題を実施し、どの言語情報が幼児の表情認識のモジュレーションに強い影響を与えるのか、そしてその傾向は幼児の年齢により類似するのかを検討した。第 3 章では、5 歳児を対象として、具体的な言語情報が情動に関する記憶の量と質を高めるのかを検証するために、ヒトの中性顔と言語情報を同時に呈示しそのヒトの情動を覚えさせる情動記憶課題を実施し、各言語情報に連合されたヒトの情動の記憶の量と質を比較した。さらに、第 4 章では、5 歳児を対象として、幼児が言語情報と連合された表情を見る際の事象関連電位を計測し、具体的な言語情報に連合された表情に対してより大きい脳神経的反応が観察されるのかを検証した。最後に、第 5 章では、総合考察として本論の知見をまとめるとともに、言語情報が情動的刺激に対する幼児の行動的・生理的反応に与える影響につ

いて議論した。そして、このような認知神経科学的なメカニズムを基盤にし、
幼児の情動理解と言語情報の間の肯定的関係を引き起こすためにはどのよ
うな手がかりが必要であるのかについて、社会的手がかりを中心に議論した。

第 2 章

具体的な言語情報による幼児の表情認識の モジュレーション

第1節 目的

顔表情は、自身の情動を表現する場合や他者の情動的状态を把握する際に使える簡単で顕著なシグナルである。興味深いことに、我々は時として実際の表情から情動を認識することに失敗する。成人の表情認識は表情とともに呈示される言語情報により変化することが知られている(Barrett et al., 2007)。成人に比べて、就学前児は未熟な情動的知識しか持たないが、生後4、5年頃の幼児は他者の情動状態が予測でき、ある状況で他者の情動がどのように変化するのかを理解することが可能である (Fabes, Eisenberg, McCormick, & Wilson, 1988; Harris, Olthof, Terwogt, & Hardman, 1987; Lagattuta et al., 1997)。では、幼児においても成人と類似する結果が観察されるのか。また、幼児の表情認識は成人と同様に言語的文脈により変化するのだろうか。

多様な情動的シグナルの中で、表情は最も普遍的なものであり、文化や人種間に差がないと言われているが(Smith, Cottrell, Gosselin, & Schyns, 2005)、実際の顔表情には曖昧性(ambiguity)が含まれており、時としてヒトは表情から正確な情動を把握することに失敗する。文脈としての言語仮説(language-as-context hypothesis)によると(Barrett et al., 2007)、言語は知覚者が他者の顔から描写される情動をより容易に符号化させることが主張されている。成人を対象にした先行研究によると、同じ表情刺激を提示したとしても、対提示される言語情報により異なった表情として認識される(Barrett et al., 2007; Carroll & Russell, 1996; Diéguez-Risco et al., 2013; Halberstadt & Niedenthal, 2001; Kim et al., 2004; Schwarz et al., 2013)。例えば、喜びと怒りの表情を合成した表情写真を「怒る(angry)」という単語とともに呈示すると、被験者はその表情写真を実際の合成率よりより強く怒っている顔として認識する(Halberstadt & Niedenthal, 2001)。単語刺激

だけではなく、情動的状況の言語的呈示も表情認識に影響を与える。CarrollとRussell(1996)の研究によると、被験者は他者の表情の情動を判断する際に、表情それ自体よりも対提示された状況的文脈情報に従って表情の情動を分類する。同様の効果は、状況的情報が聴覚的に呈示される場合にも観察される(Trope, 1986)。さらに、状況情報を文章で視覚的に呈示した直後に、その文章の主人公の表情写真を呈示する実験においても、被験者は状況と表情が一致する条件でより正確に、より速く主人公の表情の情動を判断できた(Diéguez-Risco et al., 2015)。

言語情報が表情認識に影響を与えるためには、表情から情動を正しく分類する能力と言語的手がかりから情動的状態を表象する能力、そして複雑な状況の内容から特定の情動を理解したり予測したりする能力が必要である。情動の言語的理解は、円滑に言語を使うことができる3歳以後からより発達する。表情認識の場合、3歳の幼児でも喜び、悲しみ、怒り、恐怖などの基本情動(basic emotion)の表情を簡単にラベリングすることができ、ラベリングが可能な情動の範囲は年齢の増加とともに広がる。しかし、状況情報から生じた情動をラベリングすることは表情の情動をラベリングすることより難しく、理解度が表情の情動の理解度より低い(Pons et al., 2004)。一方、5歳の幼児は、状況から容易に基本情動をラベリングすることが可能であり、情動が分かりやすい状況のラベリングであれば成人とほぼ同じ程度に遂行できる(Bretherton & Beeghly, 1982; Dunn et al., 1991; Harris, 2008)。

生後5年頃に、情動的情報を言語的に概念化することができ、多様な状況から引き起こされる情動でも理解できるようになること(Bretherton & Beeghly, 1982; Dunn, et al., 1991; Harris, 2008; Pons et al., 2004)から、少なくとも5歳の幼児においては大人と近い情動理解の様相が確認されているため、大人と同様に表情認識における言語情報の影響が観察される可能

性が高い。成人を対象にした先行研究では言語情報による顔表情の知覚的及び認知的変化が注目されてきたが、一方幼児を対象にした発達研究では、幼児が他者の真の情動(real emotion)を正しく理解しているのかが注目されてきた(Gnepp, Klayman, & Trabasso, 1982; Gnepp, 1983; Gnepp, McKee, & Domanic, 1987; Reichenbach & Masters, 1983)。そして、これらの研究では言語によって提供された状況情報(例えば、書かれた短い物語や口頭による説明)に着目し、4歳以降の幼児は曖昧な情動状況の中で他者の情動を推論する際、表現的手がかりに比べ状況的手がかりをより信頼することを明らかにした。しかし、現在の時点で表情認識における言語情報の影響を検討した研究は、成人を対象にしたものしかなく、幼児群でも同様な効果が観察されるのかについては明らかではない。さらに、どのような言語情報が幼児の表情認識に強く影響を与えるのかも未だ検討されていない。先行研究によると、情動に関する形容詞だけが提供される簡単な言語的説明に比べて、情動の理由や状況を含んだ具体的な言語的説明に接する機会が多い幼児ほど他者の情動への言語的理解が優れるといった相関的関連が報告されている(Drummond et al., 2014; Dunn et al., 1991; Garner et al., 1997)。これまで理論研究者により、具体的な言語入力が、幼児に他者の情動状態についての文脈内容を提供するため、幼児がより容易に他者の情動をシミュレーションできるように足場かけの役割をする可能性(Harris, 1991; Vygotsky, 1978)が言及されている。従って、幼児の情動理解における具体的な言語情報の有効性が観察される可能性は極めて高いと言えるだろう。もし、情動の言語的理解が可能な年齢の幼児の表情認識が、言語情報により変化し、成人の場合と同じ基準で影響するのであれば、言語情報が情動の理由を含んでいる場合にもっとも強い効果をもたらされると予測される。本研究では、幼児の表情認識が表情とともに提示される言語情報の影響を受けるかどうかを

検討し、特にどのような言語情報が幼児の表情認識のモジュレーションに強く影響を与えるのかをプライミングパラダイムを用いて検証した。実験では、情動に関する言語情報を聴覚的に呈示した後、ヒトの喜びの表情と悲しみの表情を短時間呈示し、幼児にその表情の情動を「嬉しい」と「悲しい」の項目の中から選ぶように教示した。そして、幼児が正確に表情の情動を判断した回数をプライミング課題の得点として測定した。言語情報の種類は三種類(①簡単な言語情報、②具体的な言語情報、③曖昧な言語情報)があり、各被験児は三つの言語情報群の内、一つの群に参加した。先行研究によると、プライミング課題での成人の得点は、言語情報と表情の情動が一致する場合には増加し、一致しない場合には減少する(Diéquez-Risco et al., 2013, 2015)。従って、本研究では、もし、幼児の表情認識が言語情報により変わる場合、言語情報と表情が一致する条件では、一致しない条件より得点が高くなると予測した。また、このような差は、三つの言語情報群の中で、具体的な言語情報群でもっとも大きくなると予測した。

第 2 節 実験 1

方法

参加者

5歳児 59名(男児 33名、女児 26名； 平均年齢 = 63.31 ヶ月、range = 60~70 ヶ月)が実験に参加した。この年齢の幼児を対象とした理由は、生後 5 年頃には成人と同様なレベルで他者の表情を言語的にラベリングすることが可能であり、状況から情動を理解したり推測したりすることが可能であると言われているためである(菊池、2004；森野、2005；平林・柏木、1990；渡辺・

瀧口、1986 ; Lagattuta et al., 1997 ; Pons et al., 2004)。59名の内、3名が集中力の不足、2名が課題理解の失敗、9名がボタン押しのタイミングの間違いのため分析から除外され、結果45名が分析の対象となった。すべての幼児はボランティアの研究協力者のデータベースである京都大学赤ちゃん研究員からリクルートされた。保護者に研究目的・内容の説明をしたうえで、研究参加の同意を文書により得た者が参加した。本実験は「京都大学心の先端研究ユニット」の倫理審査委員会より審査を受け承認された(承認番号 26-P13)。

装置

23.4インチのモニター、スピーカー、刺激コントロール用のノートパソコン、応答用のキーボードを実験装置として使用した。応答用のキーボードには、喜び表情のシールと悲しみ表情のシールが付着されており、参加児が表情刺激の情動を判断する際にシールの貼られたキーを押すと、回答が記録される仕様であった。刺激の呈示はDMDX4.3.0.1(Foster & Foster, 2003)を利用して行った。モニターと被験児との距離は60cmであった。

刺激

言語情報刺激(プライミング刺激)

プライミング刺激として、情動に関する言語情報刺激を作成した(表1)。言語情報は、①簡単な言語情報、②具体的な言語情報、③曖昧な言語情報の三種類で構成された。「簡単な言語情報(simple linguistic information、SI)」では、文章の中に主人公の名前とその主人公の情動を表す形容詞が含まれた(例えば、「リサちゃんは嬉しい」/「トオル君は悲しい」)。「具体的な言語情報(elaborative linguistic information、EI)」では、文章の中に主人

公の名前とその主人公の情動を表す形容詞とその情動の理由が含まれた(例えば、「お誕生日プレゼントをもらって、リサちゃんは嬉しい」/「買っている子犬を亡くして、トオル君は悲しい」)。簡単な言語情報に比べて具体的な言語情報では、理由の文章分多く情動情報が幼児にされる。それゆえ、処理される言語量が幼児の表情処理に影響を与える可能性があるとして判断し、言語量は具体的な言語情報と同等であるが追加された内容が情動生起の理由とは関係しない条件である「曖昧な言語情報」を追加した。「曖昧な言語情報(ambiguous linguistic information、AI)」では、具体的な言語情報の文章のように、文章の中に主人公の名前とその主人公の情動を表す形容詞とその情動の理由が含まれるが、情動の理由が形容詞と関係性がないものであった(例えば、「ドアを開けて、リサちゃんは嬉しい」/「山に登って、トオル君は悲しい」)。文章内で使用された理由情報と情動の適切性が具体的な言語情報と曖昧な言語情報の間で異なるかどうかを確認するため、各文章を評価する予備実験を行った。成人 40 名(男性 20 名、女性 20 名、平均年齢 = 24.7 歳、range=20~41 歳)が予備実験に参加し、具体的な言語情報と曖昧な言語情報の文章を読み、文章内の理由情報と形容詞の関係性を 5 段階のリッカート尺度で評価した(1=全然関係ない、2=関係ない、3=分からない、4=関係あり、5=すごく関係あり)。文章の情動は喜び、もしくは悲しみの内容で構成された。参加者の評価得点を t 検定した結果、参加者は曖昧な言語情報の文章に比べ、具体的な言語情報の文章での理由情報が「嬉しい」あるいは「悲しい」の形容詞と関係性が強いと判断した($M_{EI}=4.87$, $SD_{EI}=0.33$; $M_{AI}=2.08$, $SD_{AI}=0.66$; $EI>AI$, $t(1)=24.89$, $p<0.001$, two-tailed)。プライミング課題で使用された文章は各言語情報の条件当たり 4 個であり、4 個の内 2 個は嬉しい内容、残りの 2 個は悲しい内容であった。これらの文章を用いた聴覚刺激は 2 名の女性の音声により作成され、刺激そのものには感情価が

含まれないよう留意した。これらの聴覚刺激がプライミング課題においてスピーカーを通じて呈示された。

表 1 言語情報の種類と定義

言語情報の種類	定義	言語情報の情動	例文
簡単な言語情報	主語、形容詞を含む文章	嬉しい	リサちゃんは嬉しい
		悲しい	リサちゃんの悲しい
具体的な言語情報	主語、形容詞、情動に関連する状況を含む文章	嬉しい	お誕生日プレゼントをもらって、リサちゃんは嬉しい カードゲームに勝って、リサちゃんは嬉しい
		悲しい	飼っている子犬を失くして、リサちゃんは悲しい おじいさんが死んじゃって、リサちゃんは悲しい
曖昧な言語情報	主語、形容詞、情動に関連しない状況を含む文章	嬉しい	日記を書いて、リサちゃん嬉しい ドアを開けて、リサちゃんは嬉しい
		悲しい	山に登って、リサちゃんは悲しい バスに乗って、リサちゃんは悲しい

表情刺激(ターゲット刺激)

プライミング課題のターゲットとして使われた表情刺激は 5 歳児の喜び表情と悲しみ表情の写真であった(図 1)。まず予備実験で、5 歳児の喜び表情と悲しみ表情をカメラで撮影し、25 名の成人にその表情の情動を分類させた。選択肢には「喜び」、「悲しみ」、「怒り」、「驚き」、「中性」の項目があり、予備実験の参加者は幼児の表情がどの情動の表情なのかを判断し五つの項目から一つの項目にチェックした。25 名の内 80%以上の参加者から「喜び」、「悲しみ」の表情として判断された写真をプライミング課題のターゲット刺激として採択した。採択された写真は、喜び表情 5 枚と悲しみ表情 5 枚であり、全 10 枚の表情写真がターゲット刺激として呈示された。写真のサイズは 600×700 ピクセルであった。



図 1 表情写真の例 左＝喜び表情、右＝悲しみ表情

手続き

本実験では、5歳児を対象にしてプライミング課題を実施した。参加児は保護者とともに実験室に来訪した。被験児は三種類の言語的情報群の内一つの群にランダムに割当たられて、机の前にある椅子に座っている状態で課題を行った。課題はトレーニングフェーズとメインフェーズに分けて行われた。

トレーニングフェーズ

トレーニングフェーズで参加児は、モニターに写真が呈示されるとその写真の表情に該当する情動のボタンを押す練習を行った。実験者は参加児に「ベルの音がした後に、このモニターにヒトの顔が出るよ。そのヒトの顔が嬉しい表情ならこの嬉しそうに笑っているボタンを、悲しい表情ならこの悲しそうに泣いているボタンを押してね」と教示した。トレーニングフェーズで呈示された視覚刺激は成人の喜び表情と悲しみ表情であり、計6枚の写真が順に呈示された。すべての写真を呈示し終え、参加児がボタンを押すタイミングを十分に学習したと実験者が判断した後、プライミング課題を実施した。一回のトレーニングフェーズで課題の理解ができなかった幼児は理解できるまで追加トレーニングを行った。

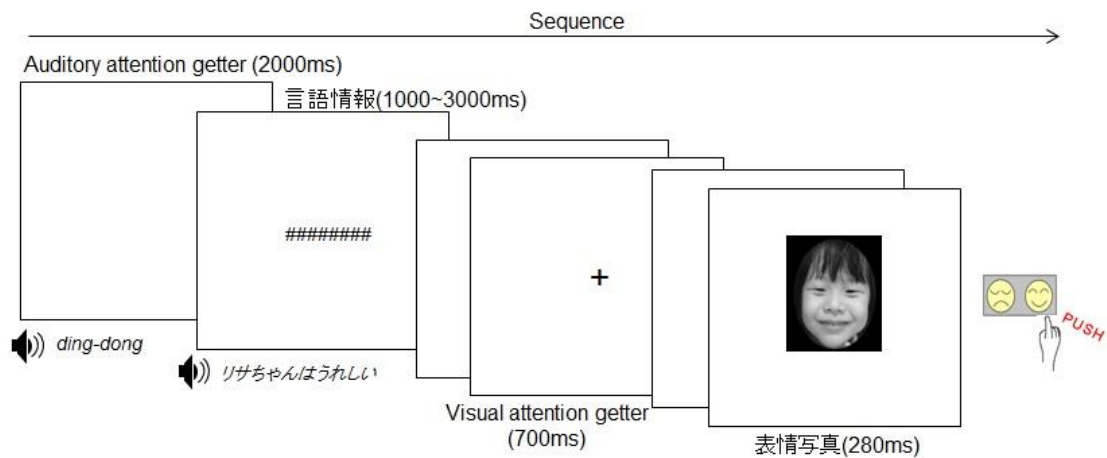


図 2 プライミング課題の手続き

プライミング課題

プライミング課題を実施する前に、実験者は参加児に具体的な手続きについて説明した。特に、プライミング課題ではヒトの音声聞こえた後、モニターにヒトの写真が呈示されるため、音声ではなく表情写真を見てそのヒトの情動を判断するように教示した。プライミング課題では、1 試行につき言語情報刺激-表情刺激を一組呈示し、全 20 試行が実施された。1 試行の最初には、まず聴覚的アテンション・ゲッターとしてベルの音が 2000ms 間スピーカーから呈示された。その後、言語情報の文章がスピーカーから呈示された。言語情報の呈示時間は言語情報の条件により異なっており、簡単な言語情報の場合では 1000ms、具体的な言語情報と曖昧な言語情報の場合では 3000ms の間呈示された。言語情報が聴覚的に呈示される間、参加児の集中力を維持させるため、モニターに「#####」のような視覚的アテンション・ゲッターを言語情報の呈示時間と同じ長さ呈示した。言語情報の呈示後、再び「+」のアテンション・ゲッターが 700ms にわたり呈示された後、5 歳

児の表情写真が 280ms にわたり呈示された(図 2)。全 20 試行の内、10 試行は言語情報と表情の情動が一致する条件であり(例えば、「リサちゃんは嬉しい」-喜び表情)、残りの 10 試行は言語情報と表情の情動が一致しない条件であった(例えば、「リサちゃんは嬉しい」-悲しみ表情)。

プライミング課題終了後、具体的な言語情報と曖昧な言語情報の文章で使われた状況情報と情動の関係性が各言語情報により異なることを参加児が理解しているかどうかを確認するために、条件に関わらず全ての参加児に具体的な言語情報の文章と、曖昧な言語情報の文章を各一回ずつ聞かせどちらの状況の主人公がより嬉しいか、あるいは悲しいかを回答させた。最後に、参加児の表情認識能力を調べるため、ターゲット刺激の表情写真を再度全て呈示し、どの情動の表情であるかをラベリングさせた。表情写真の呈示時間は制限なしで呈示され、参加児が情動の種類をラベリングすると次の表情写真が呈示された。

データ分析

プライミング課題で、参加児が表情の情動を正しく判断した回数をプライミング課題の得点として計算した。1 試行につき正答すると 1 点が付与され、一致条件と不一致条件別に合計得点が算出された。得点の範囲は、各条件につき 0 点から 10 点までであった。特に、ボタンの押し間違いに該当された参加児は、表情の情動を判断するように教示されたにも関わらず、不一致条件において全ての試行で表情刺激ではなく音声刺激(言語情報)に該当する表情ボタンを押し、得点が 0 点となった幼児であった。

最終的に分析対象となった参加児は、簡単な言語情報群 15 名(男児 7 名、女児 8 名、平均月齢 = 63.67 ヶ月)、具体的な言語情報群 15 名(男児 8 名、女児 7 名、平均月齢 = 63 ヶ月)、曖昧な言語情報群 15 名(男児 9 名、女児 6

名、平均月齢＝62.6ヶ月)であり、計45名であった。これらの参加児の平均得点は3(言語情報群)×2(言語情報-表情ペアの情動一致性)の分散分析(混合計画)を通して分析された。すべての統計的分析はR3.2.3を利用して行われた。

結果

プライミング課題の平均得点(表2、図3)

分散分析(混合計画)の結果、有意な言語情報の主効果が観察され($F(2, 42) = 3.54, MSE = 1.75, p < .05, \eta_p^2 = 0.14$)、プライミング課題の平均得点が各言語情報群により有意に異なることが示された。各言語情報群の平均得点を t 検定で比較した結果、具体的な言語情報群の平均得点が簡単な言語情報群より有意に低く($t = 2.63, df = 42, p < .05$)、曖昧な言語情報群との差は有意ではなかった($t = 1.66, df = 42, p > .10$)。また、簡単な言語情報群の平均得点と曖昧な言語情報群の平均得点の間では、有意な差が示されなかった($t = 0.98, df = 42, p > .10$)。言語情報-表情ペアの情動一致性の主効果は有意傾向であった($F(1, 42) = 3.14, p > .05, \eta_p^2 = 0.07$)。

さらに、言語情報要因と言語情報-表情ペアの情動一致性要因間の交互作用が観察され($F(2, 42) = 4.23, MSE = 1.28, p < .05, \eta_p^2 = 0.17$)、言語情報-表情ペアの情動の一致条件と不一致条件間の平均得点の差が、各言語情報群により有意に異なることが示された。単純主効果検定の結果、情動不一致条件で各言語情報群間の差が有意であり($F(2, 42) = 6.58, MSE = 11.35, p < .01, \eta_p^2 = 0.24$)、具体的な言語情報群で一致条件と不一致条件間の差が有意であった($F(1, 14) = 6.09, MSE = 14.7, p < .05, \eta_p^2 = 0.30$)。多重比較の

結果、一致条件と不一致条件の平均得点の差は具体的な言語情報群でもっとも大きく、一致条件の平均得点($M=9.13$ point, $SE=0.32$)が不一致条件の平均得点($M=7.73$ point, $SE=0.43$)より高かった。また、不一致条件における各言語情報群の平均得点の比較では、具体的な言語情報群の平均得点($M=7.73$, $SE=0.43$)が、他の群の得点より有意に低く($EI < SI$, $p < .01$; $EI < AI$, $p < .05$)、曖昧な言語情報群($M=9.00$, $SE=0.31$)と簡単な言語情報群($M=9.40$, $SE=0.25$)の間には有意な差が観察されなかった。一致条件における各言語情報群の平均得点の比較では有意な差が観察されなかった。

表 2 各言語情報群におけるプライミング課題の平均得点 (M) と標準偏差 (SD)

	簡単な言語情報 ($N=15$)		具体的な言語情報 ($N=15$)		曖昧な言語情報 ($N=15$)	
	情動一致	情動不一致	情動一致	情動不一致	情動一致	情動不一致
M	9.27	9.40	9.13	7.73	9.00	9.00
SD	0.88	0.98	1.24	1.67	1.25	1.19

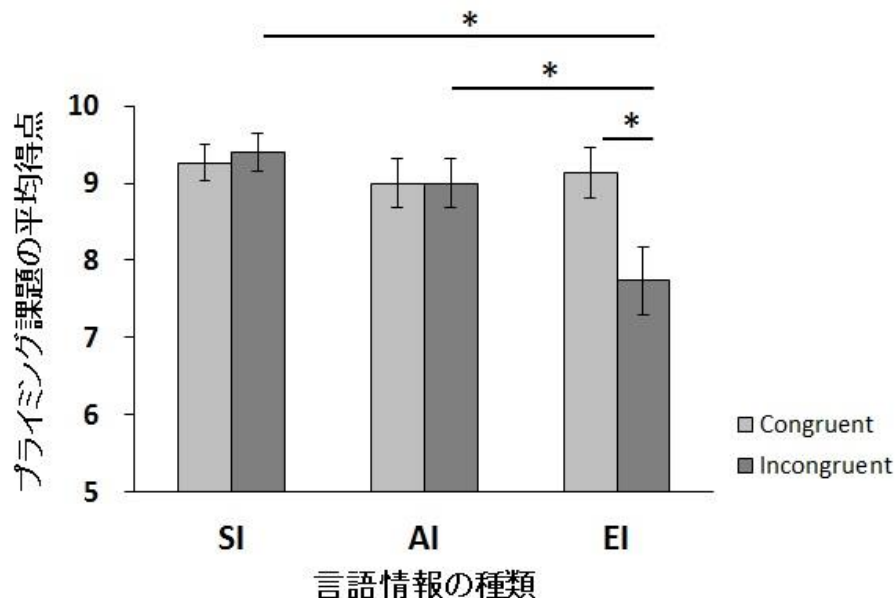


図 3 5 歳児におけるプライミング課題の結果 SI=簡単な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、Congruent=情動一致条件、Incongruent=情動不一致条件、エラーバーは標準誤差を示す。* $p < .05$

言語情報の情動的意味の理解と表情の理解

最後に、具体的な言語情報の文章と、曖昧な言語情報に対する参加児の情動的
理解を各群で比較した結果、有意な差は示されなかった(Kruskal-Wallis,
 $p > .10$; $M_{SI} = 3.93$, $SE_{SI} = 0.07$; $M_{AI} = 3.80$, $SE_{AI} = 0.11$; $M_{EI} = 3.67$, $SE_{EI} =$
 0.13)(図 4a)。また、ターゲット刺激に対する参加児のラベリングを比較し
た結果でも、各群による有意な差が観察されなかったため(Kruskal-Wallis, p
 $> .10$; $M_{SI} = 9.20$, $SE_{SI} = 0.28$; $M_{AI} = 8.73$, $SE_{AI} = 0.30$; $M_{EI} = 9.53$, $SE_{EI} = 0.19$)、
各言語情報群の参加児の情動的理解の程度は類似する水準であるというこ
とが確認された(図 4b)。

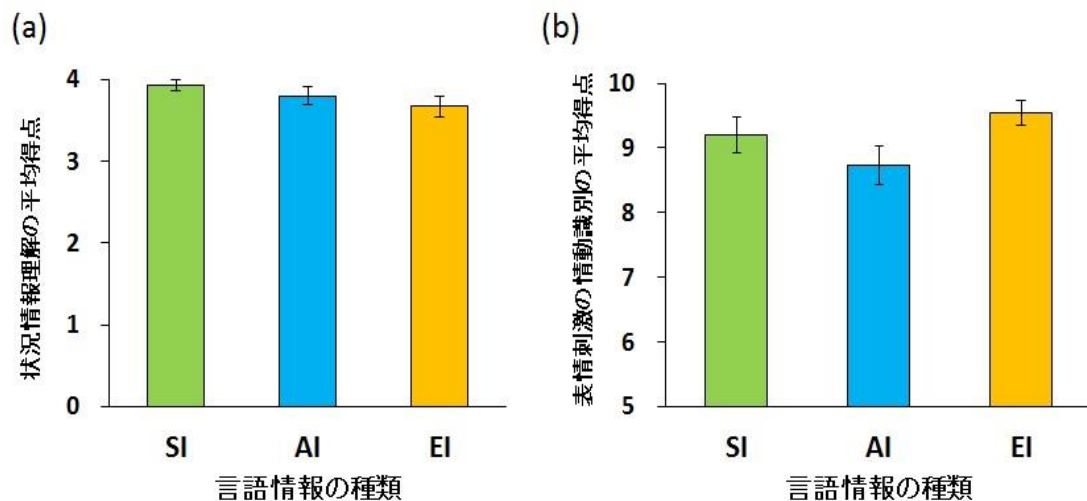


図 4 (a) 言語情報の状況理解の平均得点、(b)ターゲット刺激の情報識別の平均得点 SI=簡単な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、エラーバーは標準誤差を示す。

考察

プライミング課題の平均得点の結果をまとめると、5歳児は言語情報と表情の情動が一致しない場合、より頻繁に表情の情動を正しく判断することに失敗し、このような結果は言語情報が情動に関して具体的な理由を含む場合のみ観察された。

このような結果は、幼児の表情認識は言語情報と表情の情動的的一致性により影響を受け、さらに情動に関する言語情報が具体的な場合そのモジュレーションの効果がより顕著に観察されるという仮説に一致する。また、成人の先行研究で報告されている「言語的文脈と表情の情動的不一致による否定的プライミング効果(negative priming effect)」と一致する結果である(Diéguéz-Risco et al., 2013, 2015)。すなわち、成人のように、5歳児は言語的に提供された情動的情報と視覚的に表れた情動的情報が矛盾する際に、言語情報に影響を受け、主人公の情動を判断すると思われる。しかし、成人の表情認識における言語情報の影響は、言語情報が単語レベルで呈示された時にも発生することに対し(Halberstadt & Niedenthal, 2001)、本研究の5歳児の表情認識は、言語情報に情動の理由が存在する際に、さらに、その理由情報が主人公の情動と関係性が強い際にだけ変化したため、成人の結果とは異なる。

先行研究の成人群で観察された否定的プライミング効果は、言語情報から表象される情動的意味と表情から入力された情動的意味が競合する「反応競合(response competition)」の結果として考えられる(Klauer & Musch, 2001)。反応競合モデルによると、ヒトが表象する様々な概念は、認知的ネットワークの中で互いに連結されていて、情動的意味とその認知的ネットワークのユニットとして他の概念ユニットと繋がっている。そこで、言語情報により表象された情動と表情から表象された情報が一致しない場合、表情の

とおりの情動価を処理することに対して干渉作用が起こり、結果的に表情の情動を判断する時間が遅延されたり、その正確度が減少されたりする。プライミング刺激とターゲット刺激の情動的不一致による否定的プライミング効果は成人を対象にした他の認知実験からも報告されている(Ferré & Sánchez-Casas, 2014)。

5歳児においても、他者の情動に関する言語情報は、情動と強い関係を持つ場合、つまり、情動と因果性が高い内容が含まれる場合、認知的ネットワークでの干渉作用が生じると思われる。このような効果がもたらされるためには、表情の情動を正しく言語的に概念化する能力とともに言語情報に含まれている状況的内容から情動を正確に理解する能力が不可欠である。特に、5歳児は情動に関係する状況を含んだ言語情報が提供されると、状況の内容に従って主人公の情動を判断するが、情動に関係しない状況を含んだ曖昧な言語情報が提供されると、それを主人公の情動情報を判断するための手がかりとして使わないということが実験1の結果から示されたため、生後5年頃の幼児は他者の情動を判断する際に使う手がかりとして、外部から言語的に入力される状況の内容を戦略的に使用することが分かった。

しかしながら、そのことを証明するためには、これらの能力が未熟なより若い年齢群の幼児を対象に同様の実験を実施し、その効果を比較する必要がある。すなわち、情動の言語的理解や状況での情動的意味を理解する能力が比較的洗練されていない年齢の幼児の表情認識は5歳児とは異なり具体的な言語情報から影響を受けないと予想される。実験2では、3歳児を対象とし、実験1で使われたプライミングパラダイムを用いて表情認識における言語情報の影響が年齢により異なるのかを検討した。

第 3 節 実験 2

方法

参加者

参加者は、3 歳児 45 名(男児 22 名、女児 23 名；平均月齢 = 40.89 ヶ月、range = 36~46 ヶ月)であった。別の 12 名の幼児が実験に参加したが、6 名はプライミング課題の理解不足、6 名は課題途中で中止の理由で分析から除外された。

装置

15.6 インチのノートパソコン、応答用のシールのついたパネルを実験装置として使用した。応答用のパネルには、喜び表情のシールと悲しみ表情のシールが付着しており、参加児は表情刺激の情動を判断する際にシールを指さすと、回答が記録される仕様になっていた。刺激の呈示は DMDX4.3.0.1(Foster & Foster, 2003)を利用して行った。ノートパソコンのモニターと被験児との距離は 60cm であった。

刺激

実験 2 で使われた刺激は実験 1 と同様であり、三種類の言語情報の文章がプライミング刺激として、5 歳児の喜び表情と悲しみ表情の写真がターゲット刺激として使用された。

手続き

参加児は、保護者とともに実験室に来訪した。被験児は、三種類の言語的
情報群の内一つの群にランダムに割当てられ、机の前にある幼児用の椅子に

座っている状態で課題を行った。課題は実験 1 と同様で、トレーニングフェーズの後に、プライミング課題が実施された。3 歳児は言語能力の個人差が大きいため、絵画語い発達検査(PVT-R)を実施し、参加児の言語能力を測定した。

データ分析

実験 1 と同様に、プライミング課題の平均得点を計算し、各言語情報群の平均得点を比較した。また、絵画語い発達検査から得られた各参加児の標準得点とプライミング課題の得点の関係を確認するため、相関分析を実施した。最終的に分析に使われた参加児数は、簡単な言語情報群 14 名(男児 7 名、女児 7 名、平均月齢 = 41.5 ヶ月)、具体的な言語情報群 16 名(男児 7 名、女 9 名、平均月齢 = 40.81 ヶ月)、曖昧な言語情報群 15 名(男児 8 名、女児 7 名、平均月齢 = 40.4 ヶ月)であり、総じて 45 名の平均スコアが分析された。各参加児の平均得点は 3(言語情報群)×2(言語情報・表情ペアの情動一致性)の分散分析(混合計画)を通して分析された。すべての統計的分析は R3.2.3 を利用して行われた。

結果

プライミング課題の平均得点(表 3、図 5)

分散分析(混合計画)の結果、言語情報・表情ペアの情動一致性の要因の主効果が観察され($F(1, 42)=17.05, p < .01, \eta_p^2 = 0.29$)、全ての言語情報群において情動一致条件の平均得点が情動不一致条件の平均得点より有意に高いことが示された。一致条件と不一致条件間の有意な差は、全ての言語情報群で観察された(EI:一致条件 > 不一致条件、 $t=2.19, df = 42, p < .05$; AI:

一致条件 > 不一致条件、 $t=2.31$, $df=42$, $p<.05$; SI: 一致条件 > 不一致条件、 $t=3.17$, $df=42$, $p<.01$)。言語情報の主効果($F(1, 42)=0.80$, $p>.05$, $\eta_p^2=0.04$)、言語情報要因と情動一致性要因間の交互作用($F(2, 42)=0.18$, $p>.05$, $\eta_p^2=0.008$)は統計的に有意ではなかった。

表 3 各言語情報群におけるプライミング課題の平均得点(M)と標準偏差(SD)

	簡単な言語情報 (N=14)		具体的な言語情報 (N=16)		曖昧な言語情報 (N=15)	
	情動一致	情動不一致	情動一致	情動不一致	情動一致	情動不一致
<i>M</i>	8.36	5.86	8.00	6.25	7.60	5.40
<i>SD</i>	1.50	2.53	2.03	2.46	2.50	2.69

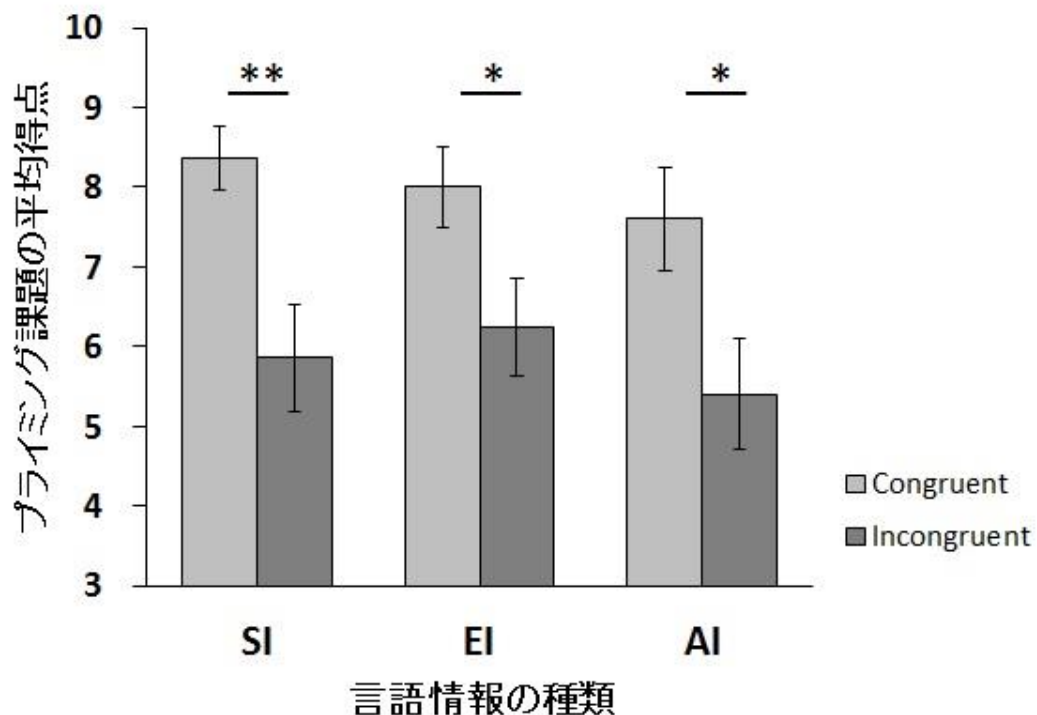


図 5 3歳児におけるプライミング課題の平均得点 SI=簡単な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、Congruent=情動一致条件、Incongruent=情動不一致条件、エラーバーは標準誤差を示す。* $p<.05$ 、** $p<.01$

言語情報の情動的意味の理解と表情の理解

最後に、具体的な言語情報の文章と曖昧な言語情報に対する参加児の情動的理解を各群で比較した結果、有意な差は示されなかった(Kruskal-Wallis, $p > .10$; $M_{SI} = 2.71$, $SE_{SI} = 0.29$; $M_{AI} = 3.20$, $SE_{AI} = 0.45$; $M_{EI} = 3.44$, $SE_{EI} = 0.18$)(図 6a)。また、ターゲット刺激に対する参加児のラベリングを比較した結果でも、各群による有意な差が観察されなかったため(Kruskal-Wallis, $p > .10$; $M_{SI} = 7.86$, $SE_{SI} = 0.38$; $M_{AI} = 7.86$, $SE_{AI} = 0.45$; $M_{EI} = 7.31$, $SE_{EI} = 0.18$)、各言語情報群の参加児の情動的理解の程度は類似する水準であるということが確認された(図 6b)。

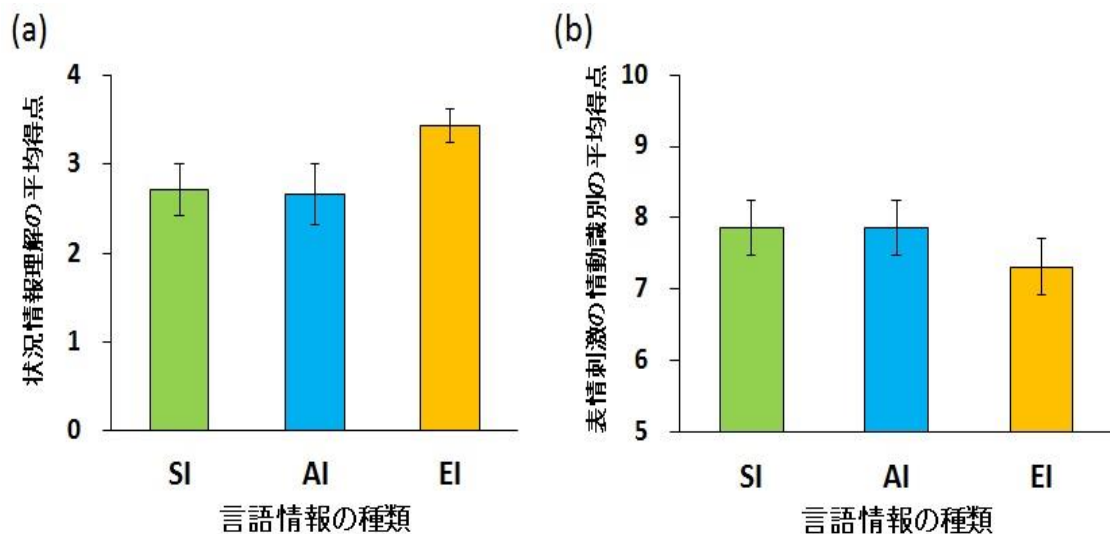


図 6 (a) 言語情報の状況理解の平均得点、(b) ターゲット刺激の情報識別の平均得点 SI=簡単な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、エラーバーは標準誤差を示す。

プライミング課題の平均得点と PVT-R の相関分析

各被験児のプライミング課題の平均得点と PVT-R の標準点数の相関分析した結果、統計的に有意な相関関係は観察されなかった($r=0.21$, $p<.10$)。各言語情報群の PVT-R の標準点数の平均は、簡単な言語情報群 11.64 点 ($SD=3.93$ 点)、具体的な言語情報群 12.56 点 ($SD=6.19$ 点)、曖昧な言語情報群 9.33 点 ($SD=5.88$ 点)であり、一要因分散分析の結果、各言語情報群の平均点数の差は統計的に有意ではなかった ($F(2, 42)=1.41$, $p > .05$)。

考察

実験 2 の結果をまとめると、3 歳児のプライミング課題の平均得点は、言語情報と表情の情動が一致しない場合より、一致する場合高く、このような結果はすべての言語情報群で同様に観察された。また、各群の言語能力には差が観察されず、被験児のプライミング課題の平均得点と言語能力の間には有意な相関が見受けられなかった。

3 歳児の表情認識は言語情報の種類に関係なく、言語情報と表情の情動が一致するか一致しないかにより影響を受け、一致しない場合否定的プライミング効果が示された。すべての言語情報の文章には必ず「嬉しい」あるいは「悲しい」の形容詞が含まれていたため、3 歳児は表情を判断する手がかりとしてこの形容詞のみを利用したと考えられる。

また、プライミング課題の平均得点と PVT-R の標準得点との間に有意な相関がなかったため、今回行った課題の実行能力は幼児の言語能力とは関連しないと思われる。

第4節 総合考察

実験1と実験2の結果をまとめると、3歳児と5歳児の表情認識は言語情報の影響を受け、言語情報と表情の情動が一致する場合の表情認識の正確度が、情動が一致しない場合の表情認識の正確度より高かった。しかし、これらの効果は、年齢群により異なることが確認された。3歳児では、言語的情報が簡単な場合でも具体的な場合でも、そして情動の理由情報と情動の関係性が低い場合でも言語情報と表情の情動の不一致による表情認識のモジュレーションが観察されたことに対し、5歳児では、言語情報が情動の理由を含んでいて、その理由が情動と強く関係する場合のみ表情認識のモジュレーションが観察された。これらの結果は、5歳児は他者の表情を認識する際に提供される言語情報を選択的に利用するが、3歳児はそうではないということの意味する。

表情認識における言語情報の影響が幼児の年齢により異なることは、年齢の増加に伴う情動理解の発達の洗練と関係することを意味している。特に、5歳児の場合、情動に関係する状況が提供される具体的な言語情報と情動に関係しない状況が提供される曖昧な言語情報を区別できることは、この年齢頃には多様な状況下で引き起こされる情動の強度の差を理解することが可能であるということを示唆する。生後5年頃になると、状況情報から情動の意味を表象する能力は、成人と類似するレベルで観察されるとともに(Lagattuta et al., 1997; Pons et al., 2004)、外部から言語を介して入力される様々な状況情報と、その際に生じる情動の関係性に関する知識が拡張されると考えられる。

また、成人の表情認識のモジュレーションは、言語情報として形容詞のみ提示される場合でも生じることに対し、5歳児の場合、情動の理由が情動との因果性が強い場合のみ表情認識に影響を与えた。このような結果は、情

動を表す形容詞に対して行われる処理が、成人と 5 歳児で異なることを示唆している。5 歳児は大人と同様に形容詞から情動の意味を十分に理解できるとしても、情動に関する経験には大きな差がある。認知ネットワークの中で、情動が生じた出来事と情動状態はそれぞれの情動ノードとして形成される (Bower, 1981)。この 情動ノードの量は、情動が生じる状況をどのくらい多様に経験したのかにより変化し、情動的経験が多くなることにより各情動ノードの間の関連性も強くなると考えられる。そのため成人に比べ、5 歳児の認知ネットワーク内の情動ノードの量は少なく、情動ノードたち間の連結範囲が成人より狭い可能性がある。従って、5 歳児では、情動的イメージがより強く表象される情報のみ表情の情動情報と繋がり、情動の種類が不一致の場合は、干渉作用が発生した可能性が高い。

興味深い点は、3 歳児の表情認識は形容詞だけに影響を受けることである。プライミング課題で使われた全ての言語情報には情動を表す形容詞が呈示される。「具体的な言語情報」と「曖昧な言語的情動」の文章に情動の理由が入っているにも関わらず、情動判断に差が見られなかったということは、3 歳児は形容詞だけに注意を向け表情の主人公の情動を判断する際の手がかりとして利用したことを意味する。乳児に比べると、3 歳児は表情から情動を認識する能力が発達しており、またその情動を言語的に概念化することも可能である。しかし、先行研究によると生後 3 年頃に獲得される情報-言語情報間の連合の理解は「快-不快」のレベルに留まるため (Russell, 1997)、より複雑な情報を提供する言語的文脈により情動的意味の表象強度が変化する程度には至らないと推測される。それに比べ、5 歳児は状況情報から情動の意味をより容易に理解できる。そのため、同じ形容詞が含まれている言語情報を聞いたとしても、それに付随する状況情報の情動的意味の明確性の差を認知することで、情動的意味の表象強度が変化し、情動価の判断に影響

していると考えられる。

一方、知覚的観点から考察してみると、不一致条件におけるプライミング課題のスコアの減少は、クロスモーダル情動プライミング課題で頻繁に報告される反応競合効果(response competition effect)の結果として説明される。成人における情動的意思決定課題において、二種類の情動単語(プライミング刺激とターゲット刺激)が提示され、被験者はターゲット刺激の単語がポジティブな単語か、またはネガティブな単語かを分類した(Klauer & Musch, 2003)。もしターゲット刺激の情動価がプライミング刺激の情動価と一致する場合、ターゲット刺激の情動を分類する反応時間が長くなり、その正確度も減少する。従って、プライミング刺激の情動レベルの処理とターゲット刺激の情動レベルの処理が互いに競合し、情動的及び意味的認識が遅延されたり、その正確度が減少するのである(Ferré & Sánchez-Casas, 2014)。本研究にて、因果的要素を含む言語情報が伝達する情動的表象により、不一致条件において顔表情が十分に表象されることが妨害された可能性が存在するということが示唆される。

Bullock と Russell(1986)は、幼児は情動を両極性快樂価(bipolar hedonic value)(快と不快)と覚醒価(aroual level)の二次元に分類すると主張した。両極性快樂価は、一般的に情動価(valence)と呼ばれている。彼らの説明によると、幼児における情動の表象は快或いは不快という両極性パラダイムから発達し始める。従って、幼児が他者の情動表現を観察する際に、まず情動価の分類が行われ、その後情動情報が基本情動カテゴリーの中で分類される。本研究は、顔表情と言語情報の情動価として「嬉しい」情動と「悲しい」情動を使用したため、顔表情の情動価と言語情報の情動価が異なる条件にてターゲット刺激の認識が妨害されたと考えられる。

実験 1 と実験 2 の結果は、このような認知プロセス上で形成される情動・

言語の連結性が年齢により違って観察されることを示す。情動の言語的概念化は、語彙爆発が始まる生後 2 年前後で発生し(Ridgway et al., 1985)、年齢の増加とともに言語的に分類される情動的情報源は、顔の表情、声の高さから、より抽象的な状況情報まで細分化・具体化される(Aguert, Bigot, Laval, & Bernicot, 2010; Rigoulot & Pell, 2012)。言語情報による表情認識のモジュレーションは、このような言語・情動の連結性の細分化・具体化により変化すると思われる。ただ、成人のようにより広いドメインで表情認識における言語情報の影響を観察するためには、多様な情動的経験の蓄積と十分な言語発達を通じた豊かな情動的認知ネットワークの形成が必要であるだろう。

また、本研究で観察された結果は、顔表情へのフリー・ラベリング能力の発達の軌道と情動状況へのフリー・ラベリング能力の発達の軌道が互いに一致しないため生じた可能性も考えられる。Wang ら(2014)によると、顔表情へのフリー・ラベリング能力は、3 歳から 4 歳の間で多く増加するが、その増加率は 5 歳から 7 歳の間で減少する。つまり、5 歳頃には、顔表情へのフリー・ラベリング能力より情動状況へのフリー・ラベリング能力が優れているということである。Wang ら(2014)は、フリー・ラベリング能力はプロトタイプ的情動に関する幼児の知識に関係し、養育者との対話がその理解の成長に影響を与えると主張した。また、彼らは、日常生活の中で幼児はプロトタイプの顔表情を一貫的に観察する可能性が低いため、顔表情から正確な情動を判断することに苦勞する可能性が高いと主張した。本研究で、言語情報も顔表情も幼児に情動的メッセージを伝達したが、言語情報に存在する情動の手がかりが、顔情報の情動の手がかりより集中的に知覚されることが明らかになった。Wang ら(2004)が主張した発達の軌道の差は、幼児が言語的手がかりから伝達される情動イベントに自動的に集中することに寄与すると

考えられる。

まとめると、本研究は、言語情報は、幼児の表情認識のモジュレーションに影響を与えること、そして表情認識のモジュレーションに影響を与える言語情報は年齢により異なるということを実証した。また、本研究は、幼児における言語情報の影響は、幼児が持っている情動知識の発達と関係し、年少児は形容詞レベルの言語情報を、年中児は状況レベルの言語情報を他者の情動を判断する際の手がかりとして利用することを情動認知水準で検証した。ただ、このような傾向が、表情という情動情報の知覚水準から発生するのか、もしくは入力された情報を解釈する認知プロセスにおいて生じるのかは明らかとなっていない。それゆえ、これらの言語情報が幼児の情動理解プロセスのどの時点に影響を与えるのかを検証する必要がある。

第3章

幼児の情動記憶における具体的な言語情報の影響

第 1 節 目的

第 2 章で紹介した研究から、5 歳児の表情認識は情動刺激と先行して呈示された言語情報により変化し、特にその言語情報が情動と強い関係を示す理由を含んでいる際に、表情認識のモジュレーションが発生することが分かった。5 歳児において、情動の理由情報は、他者の情動を把握するための手がかりとして利用される。しかし、このような影響が情動処理プロセスのどの時点で生じているのかに関してはまだ検討されていない。第 3 章では、これらの効果が情動表情の高次的処理過程において生じると仮定し、高次的処理として情動記憶に着目して、具体的な言語情報と情動記憶の関係を検討した。

情動に関する具体的な言語情報に含まれる状況情報は、ともに呈示される形容詞の情動的意味と日常の経験において因果的関係を持つ頻度が高いフレーズである。たとえば、第 2 章の刺激においても、具体的な言語情報の文章に使用された「お誕生日のプレゼントもらう」、「カードゲームに勝つ」、「おじいさんが亡くなる」、「飼っている子犬を失くす」という状況は、日常において高頻度で嬉しい、あるいは悲しい情動と因果的な関係を持つ。しかし、曖昧な言語情報の文章に使用された「日記を書く」、「バスに乗る」、「山に登る」、「ドアを開ける」という状況は、嬉しい、あるいは悲しい情動と因果関係を示す可能性が低い内容である。

状況情報と情動との因果性が高くなる場合、情動を示す形容詞がなかったとしても、経験的にその状況の情動をある程度推測することが可能となるため、情動を表象することが可能となる。情動との因果性が高い状況情報が言語的に入力されることで、文章内での情動的表象の強さが高まり、その結果、言語情報後に呈示される表情刺激が逆の情動を示すと負のプライミング効果が起こると考えられるのである。

また、情動的表象の強さと記憶の関係を検討した研究によると、情動情報

は中立的な内容より容易に記憶され、記憶しなければならない内容が情動的意味を含んでいるとより多く、より鮮明に記憶される (Buchanan & Adolphs, 2002; Hertel, 2004; Kensinger & Schacter, 2008)。また、意味ネットワーク仮説 (semantic-network theory) と因果的所属性仮説 (Causal belongingness hypothesis) (Bower, 1981) によると、情動と状況情報が因果的に連結されている場合にのみその情動と状況を連合するという傾向があり、状況と情動の因果性が強いほど情動に対する記憶量と質が増加することが示されている。例えば、「リサちゃんは嬉しい」という情動情報を覚える時に、「ルイ君がリサちゃんにキスした」という状況情報があれば、リサが嬉しかったという情報はより長く、明確に記憶されるだろう。嬉しさの状況情報として因果性がそれほど高くない「ルイ君がリサちゃんに話した」という内容が提供される場合は、リサちゃんが嬉しかったという情報が覚えにくくなる。Bower (1981) は、ヒトの認知的ネットワークは各ユニットの意味により、ユニット間の連合的關係が形成され、様々な形態の情動的情報と状況的情報も類似する情動の意味を持つ場合、互いに繋がるようになると主張した。このような意味的ネットワークの形成は、ある対象の情動的状态と、その状況情報の因果性が高い場合により促進され、記憶者がその対象の情動を明確に記憶することに影響する。

このような理論的根拠に基づくと、情動に関する具体的な言語情報は情動との因果性が高いため、より多くより鮮やかに記憶されることが推測される。これまでの幼児の記憶研究では、幼児自身の情動経験に着目した研究が大部分であった (Bartlett & Santrock, 1979; Bartlett, Burlison, & Santrock, 1982; Dunn et al., 1991; Fivush et al., 2006)。実験的研究では、影響される刺激の情動的情報の記憶に着目してはならず、記銘時の幼児の感情を調整する実験や (Bartlett & Santrock, 1979; Bartlett, Burlison, & Santrock,

1982)、過去の情動的出来事に関する養育者の発話を分析する方法を用いた研究が多いため(Dunn et al., 1991; Fivush et al., 2006)、言語情報と情動記憶の関係を直接的に調べた研究は少ない。

しかし、これまでの研究により、幼児に情動を記憶させる際に実験者が情動の手がかりを利用できるように調整すると情動に対する幼児の記憶量と質が増加するという報告もあるため(Liwag & Stein, 1995)、情動と繋がりが強い言語情報の提供が、他者の情動に関する幼児の記憶を促進する可能性があると考えられる。先行研究が、幼児の記憶に影響を与える手がかりとして注目したことは、幼児自身の情動変化であり、他者の情動状況に関する言語情報は手掛かりとして注目していない。特に、第2章で示したように、他者の情動を理解する際に提供される状況情報に感受性を持つ5歳児において、このような影響がもっとも明確に観察されると思われる。

以上のことから、本研究では、5歳児を対象として、情動記憶課題を実施し、言語情報が他者の情動に関する幼児の記憶に影響を与えるかどうかを検討した。情動記憶課題では、幼児に三種類(簡単な言語情報、具体的な言語情報、曖昧な言語情報)の言語情報をヒトの中性顔とともに呈示し、その人物の情動を覚えるよう教示した。その後、テストフェーズで、ヒトの中性顔をもう一回呈示し、そのヒトがどのような情動であったのかを答えてもらい、反応の正答と速さを計測した。言語情報の種類は被験者内要因であり、5歳児がどの言語情報と連合されたヒトの情動をより多く、明確に記憶するのかが検討した。第2章の結果から、5歳児は、情動との因果性が強い言語情報に感受性を持つと予想されるため、具体的な言語情報に連合されたヒトの情動をより容易に記憶すると予測した。

第 2 節 方法

参加者

5 歳児 23 名(男児 12 名、女児 11 名；平均月齢=67 ヶ月、range=62-71 ヶ月)が実験に参加した。幼児の保護者は、実験の前に実験概要の説明を受け、参加への同意書に署名した。別の 8 名の幼児は実験に参加したが、課題への理解の不足とテストフェーズでの反応パタンの問題で分析から除外された。本実験は「京都大学心の先端研究ユニット」の倫理審査委員会より審査を受け承認された(承認番号 28-P4)

装置

15.6 インチーのノートパソコン、応答用のキーボードを実験装置として使用した。応答用のキーボードには、喜び表情のシールと悲しみ表情のシールが付着されており、参加児が情動を判断する際にシールの貼られたキーを押すと回答が記録される仕様であった。刺激呈示の制御、参加児の反応と反応速度の記憶は全て E-prime2.0 を利用して行った。ノートパソコンのモニターと被験児との距離は 60cm であった。

刺激

言語情報

第 2 章の実験 1 と実験 2 で使われた刺激と類似して、三種類の言語情報があった。簡単な言語情報条件では、人物の名前とそのヒトの情動を示す形容詞が呈示された。具体的な言語情報条件では、人物の名前とそのヒトの情動を示す形容詞とその情動との因果性が強い理由情報が呈示された。曖昧な言語情報条件では、人物の名前とそのヒトの情動を示す形容詞とその情動と

の因果性が低い理由情報が呈示された。ただし、第 2 章の研究で使われた曖昧な言語情報の文章は、具体的な言語情報の文書に比べ僅かに短かったため、曖昧な言語情報の状況情報に含まれる語彙数を増やし、言語量自体が課題の結果に影響しないように調整した。また、各言語情報の文章の主人公は成人、もしくは子どもで構成されており、そのうちの半数は男性(男児)、もう半数は女性(女児)の名前であった。

写真刺激

言語情報とともに呈示する視覚的的刺激として、成人と子どもの中性表情の写真を利用した。写真は計 12 枚であり、成人の中性顔写真 6 枚と子どもの中性顔写真 6 枚で、各 6 枚の内、3 枚は男性(男児)、残りの 3 枚は女性(女児)の写真であった。12 枚の写真の内、4 枚は簡単な言語情報の文章に、4 枚は具体的な言語情報の文章に、残りの 4 枚は曖昧な言語情報の文章に連合し呈示された。

手続き

情動記憶課題は記銘フェーズ、保持フェーズ、想起フェーズの順で行われた(図 7)。

記銘フェーズ

視覚的アテンション・ゲッター「+」が 1000ms 間呈示された後、12 枚の中性顔の写真が一枚ずつ言語情報と同時にモニターに 15000ms の間呈示された。各写真刺激の呈示が終わった後には、1000ms の間視覚的アテンション・ゲッター「+」が呈示され、その後、次の写真刺激が 15000ms の間呈示された。各写真の呈示順はランダムであった。実験者は、各写真刺激のヒトがどの情動を生起させていたのかを覚えるよう幼児に教示した。

保持フェーズ

記銘フェーズの終了後、全ての参加児は 2 分 30 秒程度のアニメを視聴した。アニメの内容は記銘フェーズの内容と関係ないものであった。

想起フェーズ

保持フェーズの終了後、想起フェーズを行った。記銘フェーズで呈示した写真をもう 1 回 1 枚ずつ 2000ms の間モニターに呈示した。各写真の呈示順はランダムであった。幼児は、そのヒトがどの情動だったのかを応答用キーボードのボタンを押して答えた。幼児がボタンを押すと、正誤とは関係なくご褒美イラストを 3000ms の間呈示した。実験者は、想起フェーズの開始前に、ご褒美イラストは正答に対するものではなく、ボタンを押したことに對する報酬であることを説明した。

情動記憶課題の終了後、参加児の語彙能力と情動理解能力を計測するため、絵画語彙発達検査(PVT-R)と Test of Emotion Comprehension(TEC)(Pons & Harris, 2000)を行った。

データ分析

情動記憶課題の得点

参加児の情動記憶の量を調べるため、参加児が主人公の情動を正しく記憶した回数を、情動記憶課題の得点として分析した。参加児のうち、1名の幼児は、十分に考えず喜びボタンと悲しみボタンを交互に押すような行動をしたため、実験終了後に実験者がその参加児に質問し、参加児が課題を十分に理解していなかったことを確認し、分析から除外した。

情動記憶課題の正答の反応速度

情動記憶の鮮やかさを調べるため、参加児が主人公の情動を正しく選んだ際の反応速度(写真刺激呈示からボタン押しまでの時間)を分析した。各言語

情報条件の正答の反応速度は、3(言語情報の種類)×2(情動の種類)の分散分析から分析し、また、線形混合モデルを用いて、どのモデルが幼児の反応速度をよく説明するのかを分析した。

最後に、情動記憶課題の得点と正答の反応時間が参加児の言語能力あるいは情動理解能力と関連するのかを確認するために、情動記憶課題の平均得点と参加児の PVT-R の標準得点、そして情動記憶課題の平均スコアと TEC の得点との相関分析を実施した。

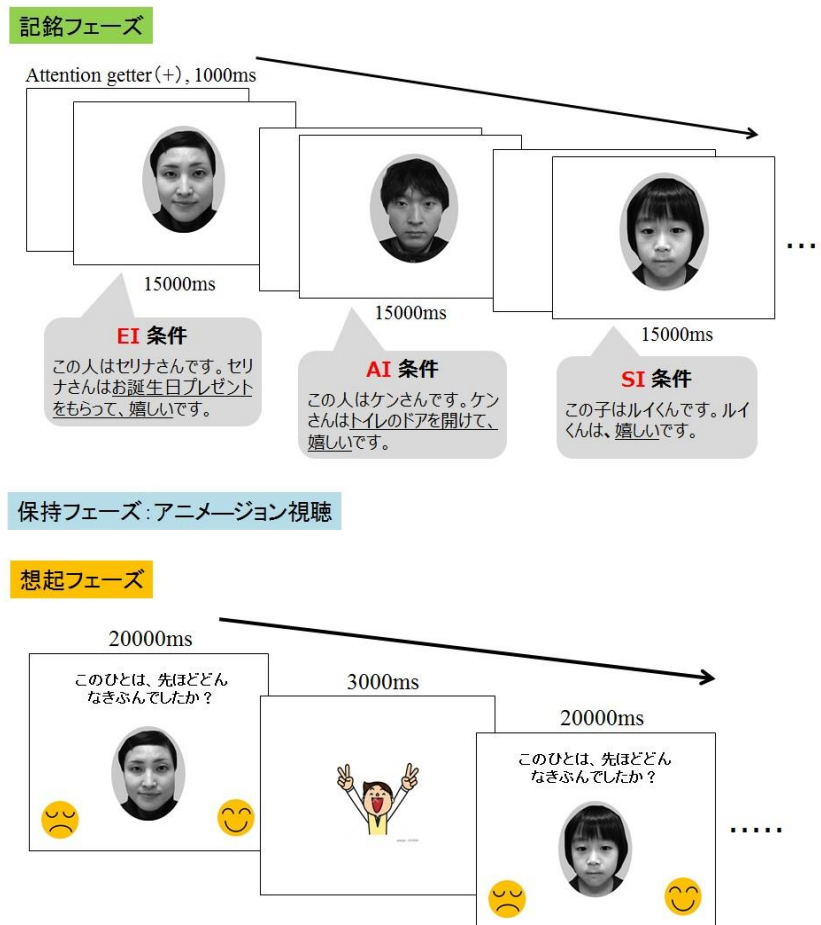


図 7 情動記憶課題の手続き SI=簡単な言語情報、AI=曖昧な言語情報、EI=具体的な言語情報

第3節 結果

情動記憶課題の得点

参加児の情動記憶課題の平均得点は 7.61 点 ($SE=0.38$) であり、チャンスレベルより有意に高かった ($p < .001$, one sample t-test)。各言語情報条件の平均得点は、簡単な言語情報条件 2.52 点 ($SE=0.25$)、具体的な言語情報条件 2.52 点 ($SE=0.20$)、曖昧な言語情報条件 2.57 点 ($SE=0.19$) であり、言語情報の種類による情動記憶課題の平均得点の有意な変化は観察されなかった。また、情動記憶課題の得点と PVT-R の平均得点及び TEC の得点との相関係数を求めた結果、有意な相関関係は観察されなかった。

情動記憶課題の正答の反応速度

情動記憶課題の正答の反応時間を、線形混合モデルで分析した結果、言語情報の種類の主効果が有意であった ($F(2)=5.51$, $p < .01$) (図 8)。多重比較の結果によると、参加児は、曖昧な言語情報に連合された人物の情動に比べ ($M=4959.41\text{ms}$, $SE=592.55$)、具体的な言語情報に連合された人物の情動をより速く想起した ($M=3195.78\text{ms}$, $SE=263.54$) ($t=3.25$, $df=137$, $p < .01$)。また、参加児は、曖昧な言語情報に連合された人物の情動に比べ、簡単な言語情報に連合された人物の情動をより速く想起した ($M=3642.06\text{ms}$, $SE=395.60$) ($t=2.21$, $df=141$, $p < .05$)。簡単な言語情報条件と具体的な言語情報条件の平均反応時間の間では、有意な差が観察されなかった。さらに、このような傾向は、人物の情動が喜びの場合には見られず、悲しみの情動だった場合のみ観察され、参加児は、曖昧な言語情報に連合された人物の悲しみ情動より ($M=5614.03\text{ms}$, $SE=868.59$)、具体的な言語情報 ($M=2858.05\text{ms}$, $SE=215.33$) ($t=3.56$, $df=136.2$, $p < .001$) と簡単な言語情報 ($M=3722.53\text{ms}$,

$SE=557.73$) ($t=2.47$, $df=138.4$, $p<.05$)に連合された人物の悲しみ情動を速く想起した(図 9)。

言語情報の種類と情動の種類、そしてこの二つの要因間の交互作用を固定効果に、参加児をランダム効果に設定し、各要因のモデルを比較した。分析の結果、言語情報の種類だけのモデルが参加児の正答の反応速度をもっともよく説明した($p<.01$)。

最後に、情動記憶課題の正答の反応速度と PVT-R の標準点数及び TEC の得点との相関係数を求めた結果、有意な相関関係は観察されなかった。

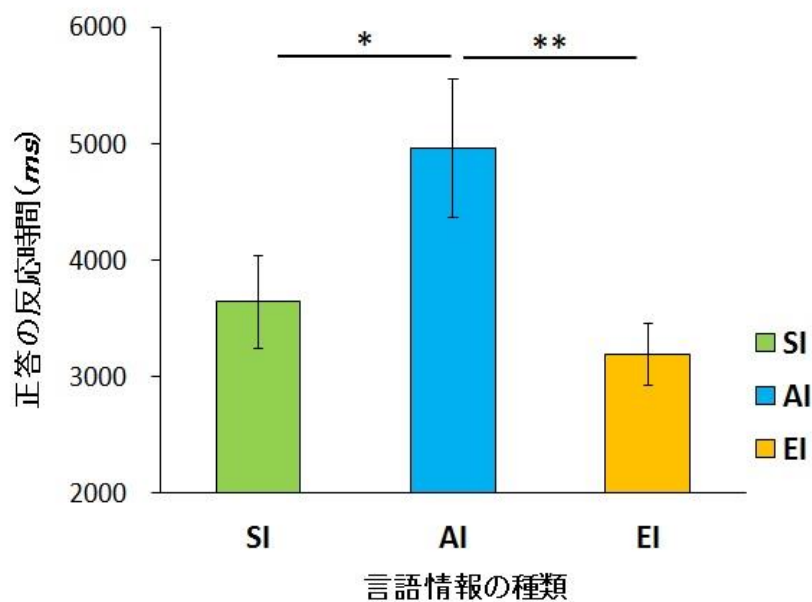


図 8 情動記憶課題における正答の平均反応時間 (ms) SI=簡単な言語情報、AI=曖昧な言語情報、EI=具体的な言語情報、エラーバーは標準誤差を示す。* $p<.05$ 、** $p<.01$

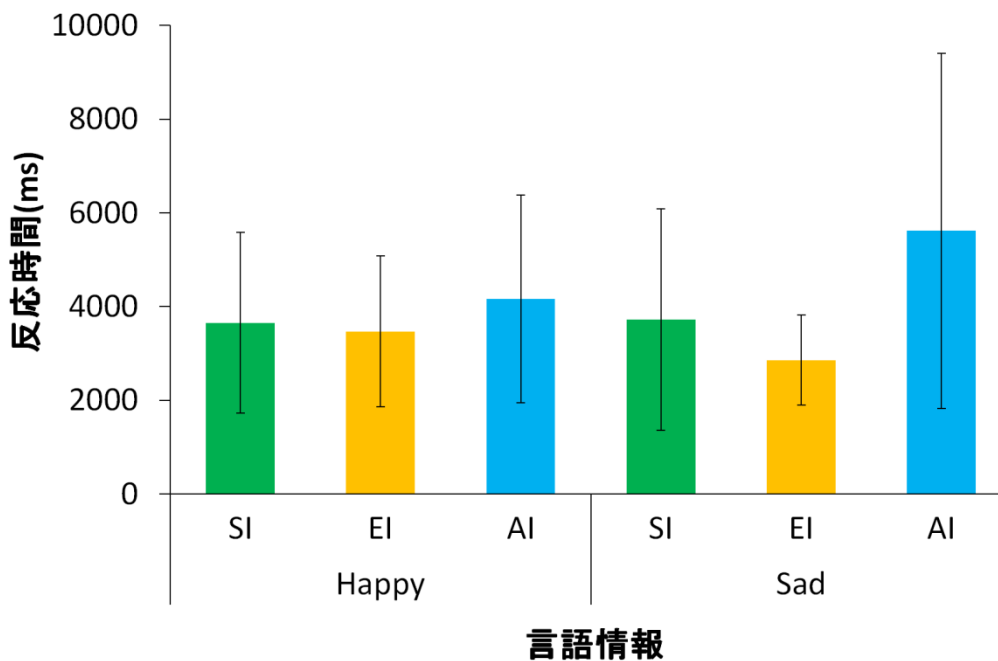


図 9 各情動における正答の平均反応時間 (ms) SI=簡単な言語情報、AI=曖昧な言語情報、EI=具体的な言語情報、エラーバーは標準偏差を示す。

第 4 節 考察

本実験の結果をまとめると、情動記憶課題の平均得点に対して言語情報の種類や情動の種類による影響は観察されなかった。一方、正答の反応速度においては、言語情報が曖昧な場合、幼児は他者の情動の想起に時間がかかり、言語情報が簡単な場合、あるいは、具体的な場合、比較的速く他者の情動を想起することが示された。興味深いことに、このような結果は、他者の情動が悲しみ情動だった際に観察され、他者の情動が喜び情動だった場合には観察されなかった。

情動記憶課題は、5歳児にとって難易度が高く、12名の人物の内、7.61名の人物の情報のみが正しく想起された。情動記憶課題の平均得点は、チャンスレベルより高かったが、言語情報による変化は示されなかった。これらの結果から、言語情報の種類は、他者の情動に関する幼児の記憶量に影響し

ない可能性が示唆された。

興味深いのは、平均得点では言語情報の影響が見られなかったが、正答を選ぶまでの反応時間においては、言語情報の影響が観察されたことである。情動の理由が曖昧な言語情報に連合された情動を想起することに時間がかかったという結果は、幼児が他者の情動状態に関する情報を保持したものの、それに繋がる理由や状況情報と情動との因果性が低いため、保持されている情動情報への検索が干渉を受けたことを示唆する。一方、具体的な言語情報は、情動との因果性が強い情報を含んでいるため、保持した他者の情動情報をより速く検索できたと考えられる。これらの結果は、因果性が高い状況情報と連合した情動の方がより容易に記憶されるという理論的主張を支持するものであり、情動的手がかりがあると記憶の質が増加するという主張と一致する結果である(Bower, 1981; Liwag & Stein, 1995)。

さらに興味深いのは、具体的な言語情報による情動情報想起時間の短縮効果が、悲しみ情動条件のみに観察されたことである。5歳児において悲しみ情動は喜び情動より理解し難く、また、悲しみの状況は喜びの状況より曖昧性が高いと言われている (Theurel, Witt, Malsert, Lejeune, Fiorentini, Barisnikov, & Gentaz, 2016)。よって、悲しみの情動の記憶に対してのみ、具体的な言語情報の影響が観察されたと考えられる。喜びの情動は、理由や状況情報が喜びと関係ない条件においても十分に速く想起されており、そのことから、5歳児においては情動記憶に対する肯定的情動バイアスが存在する可能性が示唆される。これまで、情動認識において肯定的情動バイアスが見られることは知られていたが (Theurel et al., 2016)、本研究により、情動の記憶という高次認知過程においても肯定的情動バイアスが見られる可能性が示された。

情動に関する非言語情報が提供された場合でも、肯定的な情動条件より否

定的な情動条件で、非言語情報が情動理解に影響を与えることが報告されている。Theurelら(2016)は、幼児に二つの表情写真をマッチングさせる課題を行う際に、情動に関する状況的文脈を表すイラストを、表情写真とともに提供した。その結果、喜びの表情はイラスト有り無しとは関係なく、容易に写真のマッチングが可能であったが、悲しみや怒りのように否定的な情動の表情のマッチングは、情動と関係性が強い状況情報のイラストが呈示される場合に、より正答が多く観察された。Theurelら(2016)は、情動認識に対する文脈の影響が情動理解の難易度の影響を受けることを主張しており、幼児が理解しやすい情動より理解しにくい情動において文脈の効果がより強く確認されることを報告している。本研究の結果は、情動に関する情報として言語情報が提供された場合でも非言語情報と同様の効果が観察されたことを示し、さらに情動認識過程だけでなく、情動の高次処理過程においても情動理解の難易度により言語情報の影響力が変化する可能性を示唆している。

また、本研究では、簡単な言語情報に連合された悲しみ情動も、曖昧な言語情報に連合された悲しみ情動より速く想起されることが示されたが、これは単純な言語量の差の影響で誘発された結果であると思われる。曖昧な言語情報条件に比べ、簡単な言語情報条件の方が文章に含まれている言語量が少なく、情動表象を妨害する情報がないため、幼児が速く情動を想起することができたと思われる。それに比べ、具体的な言語情報条件では、言語量が多いにも関わらず情動を速く想起することが可能であったため、情動と因果性が強い言語情報が入力されると処理すべき言語量が多くなるという負荷が増加するのにも関わらず情動に対する記憶の質が増加することが分かる。

まとめると、情動に関する具体的な言語情報は他者の情動に対する幼児の記憶の質に変化を及ぼし、幼児がより明確に他者の情動を覚えることに役立つ。特に、このような影響が幼児において理解し難い否定的情動を記憶する

際に観察されたことは、情動記憶と言語情報の関係に幼児自身の情動知識の水準による肯定的バイアスに関する **top-down** 的要因がメカニズムとして存在することを示唆する。本研究は、幼児の情動認識における具体的な言語情報の影響が、より高次的処理レベルである記憶段階でも観察されることを実験的に検証し、幼児の情動理解に対する言語情報の有効性に関する新たな知見を提供したという点において、非常に価値あるものと言えるだろう。

第4章

幼児の情動知覚における具体的な言語情報と 表情刺激の相互作用の脳神経的基盤

第1節 目的

第2章の研究から、情動に関する具体的な言語情報は、幼児の表情認識のモジュレーションを生起させることが示された。また、第3章の研究から、幼児は具体的な言語情報と連合されたヒトの情動をより速く想起することが確認できた。第2章と第3章の考察で述べたように、言語情報が伝達する情動的意味と表情の情動的意味は、認知ネットワーク内で互いに連結されているため、二つの刺激の情動的意味が一致しない場合には、後に呈示される刺激の表象が抑制される。さらに、言語情報に含まれている情動の理由や状況情報が情動との関連性が強い際には、情動のイメージがより鮮やかに表象され、幼児の心内で明確な残像を残す。このように、行動的根拠から確認された幼児の情動認識と情動記憶のレベルまで至る具体的な言語情報の影響は、どのような生理的基盤により起こるのだろうか。本章では、事象関連電位(event-related potentials: ERP)を観察して、具体的な言語情報と幼児の情動認知の間で発生する相互作用の脳神経的基盤を探り、言語情報と幼児の情動認知のダイナミックな関係の生理的なメカニズムを検討する。

具体的な言語情報の情動的意味の処理に関する脳神経的基盤：心像(mental imagery)とLPC(late positivity component)

情動的意味を含む具体的な言語情報を処理する際に、成人は言語情報が内包している意味的文脈の具体性(Brandford & McCarrell, 1974; Kieras, 1978; Schwanenflugel, 1991)と心像(Kounios & Holcomb, 1994; Paivou, 1986, 1991)の両方を処理すると言われている(The extended dual coding model; Holcomb, Kounios, Anderson, & West, 1999; Kanske & Kotz, 2007; Levy-Drori & Henik, 2006; West & Holcomb, 2000)。第2章の研究からは、情動に関する具体的な言語情報による幼児の表情認識のモジュレーショ

ンが起こることを確認した。さらに、第 3 章では、情動に関する具体的な言語情報は言語の量が多く認知的負荷が大きいにも関わらず速く想起されることが分かった。これらの行動データから議論してみると、幼児において情動に関する具体的な言語情報が他者の情動認識と情動記憶に影響には、具体的な言語情報が含んでいる情動の心像が強さが関与する可能性がある。

情動の心像の脳神経的メカニズムを調べる指標として、ERP 成分の中でも特に LPC(late positivity component)という成分がよく挙げられている。LPC は、刺激呈示後 550ms 以降に陽性方向に進行する波形であり、主に脳の頭頂中央部で観察される。LPC は、情動的や社会的刺激に対する脳神経的指標であり、情動の一致性(Herring, Taylor, White, & Crite, 2011)、表情(Hietanen & Astikainen, 2013; Werheid, Alpay, Jentzsch, & Sommer, 2005)、写真(Herring et al., 2011)、単語(Herring et al., 2011; Zhang, Li, Gold, & Jiang., 2010)を刺激として利用したプライミング課題の研究や情動的評価と公平感の相互関係(Ishikawa, Park, Kitazaki, & Itakura, 2017)など、より複雑な情動 - 社会的インタラクションの知覚場面でも報告されている。

多くの先行研究から共通して示されていることは、LPC の高い陽性方向の振幅は情動的イメージ発生課題でより顕著に見られることである。また、中性的刺激より情動的覚醒価を表す刺激が呈示される際に振幅が高くなることも報告されている(Cuthbert et al., 2000; West & Holcomb, 2000)。LPC の側性化(lateralization)仮説によると、LPC は情動の種類とは関係なく右半球に優位に見られるが(Cicero et al., 1999)、否定的情動に対して特に LPC の右半球優位が観察されるという主張もある(Davidson, 2003)。このような一連の研究から、情動的心像が強い刺激、つまり情動を想像しやすい条件で LPC の振幅はより陽性方向に上昇すること、半球優位性に関してはまだ議

論が必要であるが部分的に認められていることが分かる。

さらに、LPC は情動の一致性とも関連する可能性がある。先行研究によると、言語的に提供された情報と表情の情動の一致性により LPC の振幅が変化することが示されている。Diéguez-Risco ら(2013, 2015)は、成人に怒り或いは喜びの情動が誘発される内容のストーリー(文章)を呈示し、そのストーリーの人物の表情変化をモニターに呈示した。ストーリーの情動と表情変化が一致しない場合(例えば、怒るべき状況なのに、喜びの表情が呈示される)、LPC の陽性方向への振れが見られた。Diéguez-Risco ら(2013, 2015)は、情動発生の理由を示す言語的文脈の提供により LPC の振幅に変化が起こると主張した。

このような一連の研究から、LPC は、言語の情動的心像に関わり、言語情報と連合する様々な情動的刺激とのダイナミックな関係を調べる脳神経的メカニズムを確認できる指標であることが分かる。

表情の情動的意味の生理的指標：P200

刺激呈示後、約 200ms 時点で観察される陽性方向の振幅は P200 と呼ばれ、ヒトの顔の構造的処理と表情の情動的意味の処理に関わると報告されている(Paulmann & Pell, 2009)。先行研究によると、成人被験者が正立(upright)の顔を見る際の P200 の潜時は、逆立(upside down)の顔を見る際の P200 の潜時より短い(Ashley, Vuilleumier, & Swick, 2004; Eimer & Holmes, 2002)。さらに、Eimer と Holmes (2002)によると、顔の構造的処理は顔が表している情動のデコーディングと平行して行われ、P200 の変化は顔の構造だけではなく顔の表情の影響も受ける。彼らの主張は、情動的顔と中性顔を見る際の P200 の変化を調べた他の研究から支持されている。Paulmann と Pell(2009)によると、成人被験者がヒトの情動的顔(喜び、怒

り、恐怖)と中性顔を見る際の P200 の平均振幅は、中性顔を見た時より情動的顔を見た時に強く観察される。さらに、このような結果は左半球でより明確に観察され、情動的顔対中性顔の P200 振幅の差は左半球で強く観察された。彼らの解釈によると、P200 は顔刺激呈示後早い時点で観察される ERP 成分であるため、P200 の振幅の増加や潜在期の減少は表情に対する注意の増加を意味する。つまり、LPC は言語と情動の相互作用に関わり、情動の高次的処理に関係するため比較的遅い時間帯で観察されるが、P200 は表情に対する注意の変化を観察できる、表情の初期的処理の脳神経的指標として考えられる。この研究から、P200 の振幅は単なる顔刺激だけではなく、顔表情から示されている情動的意味の低レベルの処理に関わることを示唆する。

他者の情動知覚に関する具体的な言語情報の影響の脳神経的基盤の解明

上で論じたように、LPC は、言語と表情の連合の脳基盤的指標として、また P200 は、表情刺激に対するヒトの注意を調べる脳基盤的指標として考えられる。第 2 章と第 3 章にわたって、認知ネットワーク内で互いに繋がっている言語的表象と情動的表象のダイナミックな関係は、情動的心像により変わる可能性を議論してきた。しかしながら、それらの主張は概念的な関連性から導き出された理論的観点からの検討に過ぎず、より客観的、直接的検討が必要である。具体的な言語情報が内包する情動の心像の働きを示す脳指標を研究の対象とすることは、具体的な言語情報が強い心像を表すという主張の妥当性を高めるとともに、情動の言語的理解が可能な年齢の幼児における言語－情動の関係に関わる認知・生理的メカニズムを解明するきっかけになると考えられる。さらに、生理的指標の変化を確認することから、具体的な言語情報が伝える状況情報による顔刺激に対する幼児の注意の変化を客

観的に観察するきっかけを提供すると考えられる。

本章では、幼児の言語情報と表情刺激の連合場面での幼児の ERP を計測し、LPC と P200 成分の振幅の変化を観察することにより、具体的な言語情報が幼児の情動認識のモジュレーションに影響を与える生理的メカニズムを検討した。

第 2 章で行ったプライミング課題を改良した GO-NOGO 課題を用いて、言語情報呈示後にモニターに現れる表情刺激に対する幼児の ERP を計測した。言語情報の条件は、第 2 章と第 3 章と同様に、5 歳児を対象とし、簡単な言語情報条件(SI),具体的な言語情報条件(EI),曖昧な言語情報条件(AI)の文章を聴覚的に呈示した後、幼児の喜び顔と悲しみ顔をモニターに呈示し、表情が呈示された時点の ERP を計測した。具体的な言語情報条件の文章は他の言語的条件の情動的心像が他の言語情報の心像より強いと予想されるため、具体的な言語情報を聞いた幼児の LPC の振幅が陽性方向に高く上昇すると予測した。さらに、先行研究による LPC は言語的文脈と表情の情動的一致性に感受性を示すため、言語情報と表情の情動の一致条件と不一致条件での LPC の振幅の差は、他の言語情報条件に比べて具体的な言語的 condition で最も大きくなると予測した。また、具体的な言語情報が幼児において強い情動的な心像を誘発する場合、具体的な言語情報条件の文章が他者の表情に対する幼児の注意を高めると予測されるため、表情刺激呈示後の P200 の振幅は具体的な言語情報条件で最も高いと予測した。最後に、情動的刺激に対する神経的活動が P200 の場合左半球で、LPC の場合右半球で活発であるという先行研究の報告に基づいて、LPC では右半球優位性が、P200 では左半球優位性が観察されると予測した。

第 2 節 方法

参加者

5 歳児 55 名(男児 27 名、女児 28 名；平均月齢 = 64.95 ヶ月、range = 60 ~ 70 月)が実験に参加した。幼児の保護者は、実験の前に実験概要の説明を受け、参加への同意書に署名した。55 名の内、13 名の幼児は頻繁な身体の動き、実験途中で中止などの理由で分析から除外された。残りの 42 名の内、14 名(男児 7 名、女児 7 名；平均月齢 = 64.57 ヶ月、range = 60 ~ 68 ヶ月)は簡単な言語情報条件(SI)に、14 名(男児 7 名、女児 7 名；平均月齢 = 65.29 ヶ月、range = 61 ~ 69 ヶ月)は具体的な言語情報条件(EI)に、14 名(男児 5 名、女児 9 名；平均月齢 = 65.50 ヶ月、range = 60-70 ヶ月)は曖昧な言語情報条件(AI)に参加した。本実験は「京都大学心の先端研究ユニット」の倫理審査委員会より審査を受け承認された(承認番号 28-P4)。

装置と材料

刺激呈示装置

刺激呈示装置として、デスクトップ PC1 台、23 インチーモニター 1 台、スピーカー 2 台、反应用キーボード 1 台を使用した。刺激提出用のプログラムは E-prime2.0 を利用した。モニターと被験児との距離は 60cm であった。

GO-NOGO 課題の刺激

GO-NOGO 課題の聴覚的刺激として、各言語情報条件に適した文章を使用した。簡単な言語情報条件(SI)では、形容詞である「嬉しい」と「悲しい」だけが呈示された。具体的な言語情報条件(EI)では、「お誕生日プレゼントをもらって、嬉しい」、「カードゲームに勝って、嬉しい」、「おじいさんが死

んじゃって、悲しい」、「飼っている子犬を失くして、悲しい」の四つの文章が使用され、情動を表す形容詞とその情動の原因が呈示された。曖昧な言語情報条件(AI)では、「毎日日記を書いて嬉しい」、「トイレのドアを開けて、嬉しい」、「ターミナルでバスに乗って、悲しい」、「京都にある山に登って、悲しい」の文章四つが使用され、情動と表す形容詞とその情動との関連性が低い原因が呈示された。全ての条件の文章において主語は提示されなかった。GO-NOGO 課題の視覚的刺激としては、幼児の喜び顔写真 4 枚、悲しみ顔写真 4 枚、黒い丸のイラスト 1 枚を使用した。

脳波計測装置

被験児の脳波は GO-NOGO 課題を行う間に、64 チャンネルの Geodesic sensor net(GSN)(EGI, Eugene, OR)によって継続的に計測された。脳波データは Net station software を利用し、収集された。眼球運動や瞬きは、右左目の下部の電極から記録した。脳波計測中の抵抗は、50K Ω 以下に維持された。サンプリング率は 1000Hz であった。脳波を測定する間、参照電極は vertex 電極であり、0.5~100Hz のバンドパス・フィルターを使用した。また、60Hz のノッチ・フィルターで交流電流を遮断した。

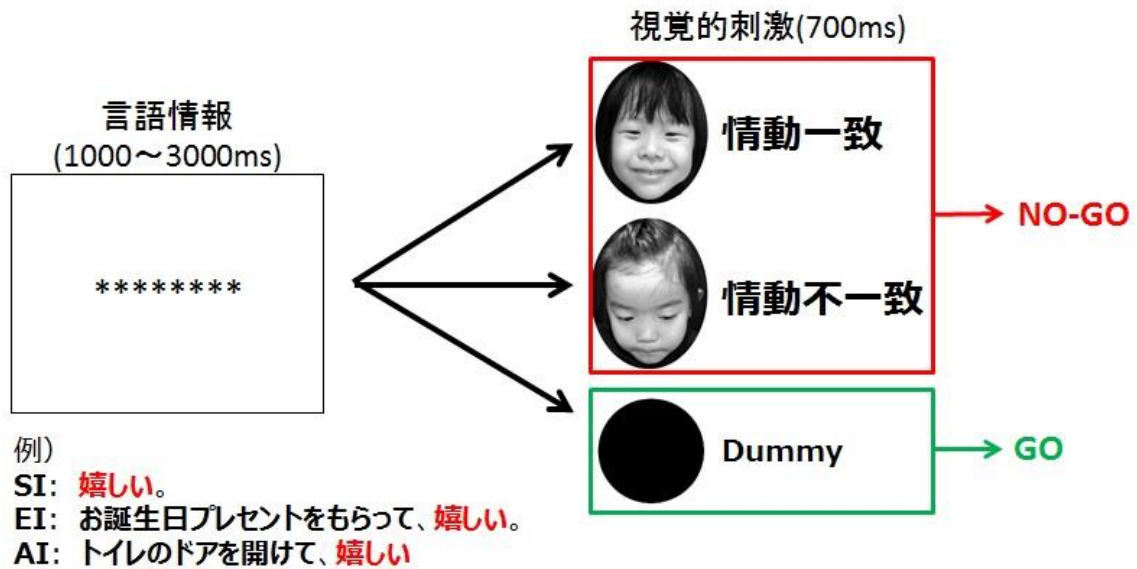


図 10 GO-NOGO 課題の手続き SI=簡単な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群、EI=具体的な言語情報群。

手続き(図 10)

GO-NOGO 課題は、幼児の脳波を安定的に計測するために、第 2 章のプライミング課題を一部分修正したものを採用した。まず言語情報の文章を聴覚的に呈示した直後、幼児の喜び顔の写真、悲しみ顔の写真、黒い丸のイラストのいずれかを 700ms の間呈示した。幼児は、ヒトの顔が提示される時はボタンを押さないように、黒い丸が呈示される時にはボタンを押すように教示された。幼児がボタンを押すと次のトライアルが開始された。

言語情報と視覚的刺激のペアは、情動一致条件(嬉しい文章—喜び顔、悲しい文章—悲しみ顔)と情報不一致条件(嬉しい文章—悲しみ顔、悲しい文章—喜び顔)とダミー条件(嬉しい文章—黒い丸、悲しい文章—黒い丸)で構成された。課題は、二つのセッションに分かれて実行され、一つのセッションは、5つのブロックで構成されていた。一つのフェーズは、情動一致条件

試行 4 試行(嬉しい条件 2 試行、悲しい条件 2 試行)と情動不一致条件試行(嬉しい条件 2 試行、悲しい条件 2 試行)とダミー条件試行 4 試行(嬉しい条件 2 試行、悲しい条件 2 試行)で構成され、全 12 試行がランダムに呈示された。従って、一つのセッションには、60 試行が、課題全体としては 120 試行が呈示された。120 試行の内、情動一致条件は 40 試行、情動不一致条件は 40 試行、ダミー条件試行は 40 試行であった。

実験者は、まず参加児の保護者に実験の手続きや脳波機器に関する説明を行った。その後、参加児の頭部に脳波キャップを被せ、参加児に GO-NOGO 課題のやり方について説明した。一回目のセッション終了後、参加児は脳波キャップを被っている状態で、5 分間アニメーションを見ながら休憩した。二回目のセッション終了後、実験者は脳波計測を終了し脳波キャップを参加児の頭から外し、課題を終了した。脳波計測の所要時間は約 25~30 分であった。最後に、参加児の基本的な語彙能力を調べるため、PVT-R を実施した。実験参加の謝礼として、保護者には 3000 円を、参加児にはシールを提供した。実験全体の所要時間は、1 時間 30 分であった。

データ分析

情動一致条件試行と情報不一致条件試行を ERP 分析の対象とした。先行研究に従い(Diéguez-Risco et al., 2015)前頭中心部(frontal central area: FC1、FC2、FC3、FC5、FC5、FC6)、頭頂中心上部(superior central parietal area : CP1、CP2、C1、C2、C3、C4)、頭頂下部(inferior parietal area : CP5、CP6、P3、P4、TP7、TP8)を ROIs(regions of interest)として設定し LPC と P200 の平均振幅を分析した(図 11)。

脳波の raw データを 0.5Hz~30Hz のバンドパスでフィルタリングした後、 $\pm 100 \mu V$ 基準でアーチファクトを除去した。その後、各試行の脳波を

刺激呈示前 200ms から刺激呈示後 1000ms までのエポックに切り、各エポックを情動一致条件と情動不一致条件ごとに加算平均し、各参加児の ERP を得た。その後、各参加児の ERP を言語情報条件ごとに加算平均し、各言語情報群の ERP 波形を得た。分析に使われた平均試行数は、一致条件の場合前頭中心部領域 34.02 試行($SD=6.48$ 試行、range=18~40 試行)、頭頂中心上部 35.43 試行($SD=5.06$ 試行、range=23~40 試行)、頭頂下部 34.83 試行($SD=6.00$ 試行、range=17~40 試行)であり、不一致条件の場合前頭中心部領域 34.69 試行($SD=5.90$ 試行、range=18~40 試行)、頭頂中心上部 35.80 試行($SD=4.74$ 試行、range=23~40 試行)、頭頂下部 35.28 試行($SD=5.57$ 試行、range=18~40 試行)であった。

P200 の time window は、刺激呈示後 180~270ms であり、LPC の time window は刺激呈示後 500~1000ms であった。各被験児ごとに time window の平均振幅を計算し、3(言語情報: SI, EI, AI; 被験者間)×2(半球: 左、右; 被験者内)×2(情動一致性: 一致、不一致; 被験者内)の 3 要因反復測定分散分析を行った。球面性の検定が統計的に有意である場合は Greenhouse-Geisser のイプシロンを使用した。事後比較 (Post hoc comparisons)は Shaffer 検定を利用した。効果量として偏イータ二乗 (η_p^2) を計算した。

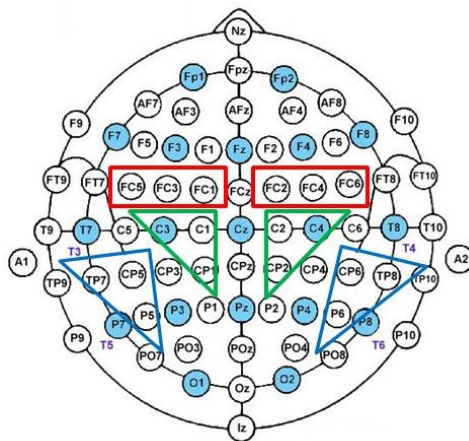


図 11 ERP 分析の ROI

第 3 節 結果

前頭中心部(図 12)

P200

前頭中心部の P200 の平均振幅を分散分析した結果、脳半球の主効果($F(1, 39)=6.2842, p<.05, \eta_p^2=0.1388$)と脳半球と情動一致性の交互作用($F(1, 28)=5.5278, p<.05, \eta_p^2=0.1241$)が有意であった(表 4)。

脳半球と情動一致性の交互作用の単純主効果分析の結果、一致条件で両脳半球間の差が有意であり($F(1, 39)=9.1861, p<.01, \eta_p^2=0.1906$)、左半球の平均振幅が右半球の平均振幅より高かった(図 13)。

表 4 前頭中心部における P200 の脳半球別の平均振幅(M)と標準誤差(SE)

言語情報	情動一致性	脳半球	P200	
			<i>M</i>	<i>SE</i>
簡単な 言語情報	一致	L	-0.45	1.22
		R	-1.99	0.95
	不一致	L	-1.14	0.83
		R	-1.62	0.80
具体的な 言語情報	一致	L	1.99	1.15
		R	0.26	1.04
	不一致	L	2.14	1.07
		R	0.36	1.23
曖昧な 言語情報	一致	L	1.29	0.95
		R	-0.71	0.93
	不一致	L	-0.40	0.95
		R	-0.38	1.03

各数値は μV を意味する。L = 左半球、R = 右半球

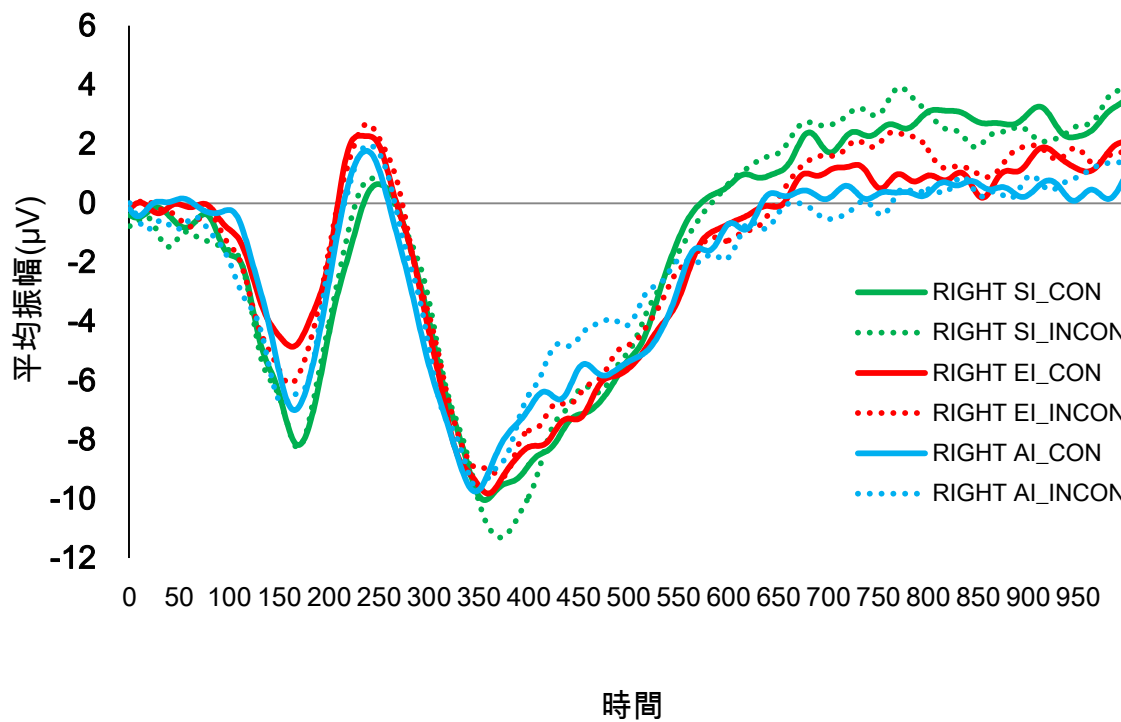
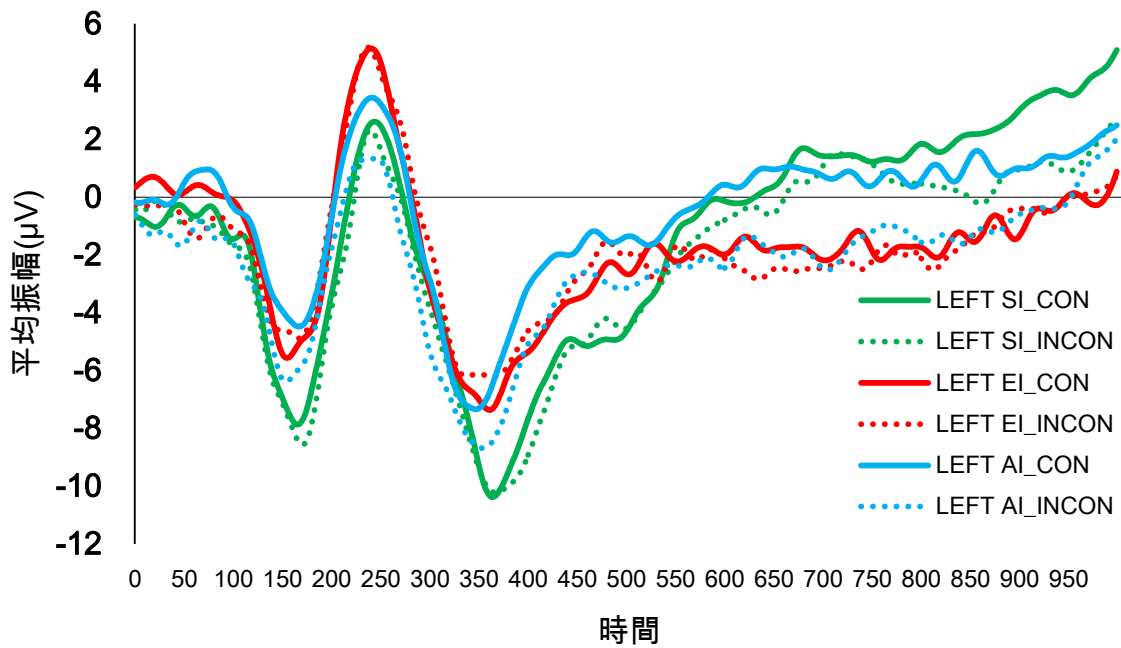


図 12 前頭中心部の ERP

上 = 左半球、下 = 右半球

SI=簡単な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群

CON=情動一致条件、INCON=情報不一致条件

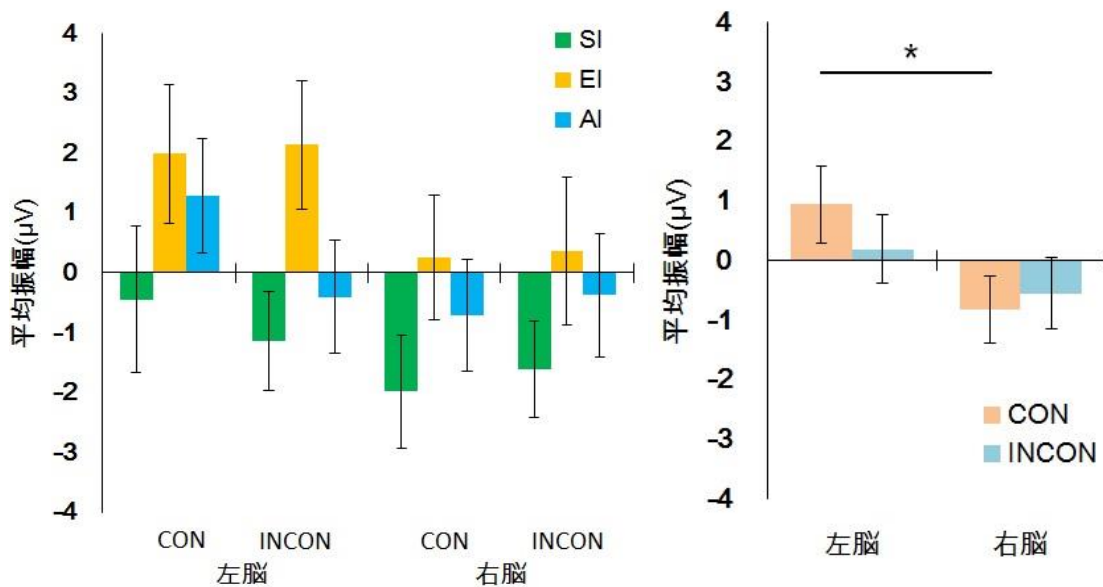


図 13 各言語情報群における前頭中心部の P200 の平均振幅
 SI=簡単な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群
 CON=情動一致条件、INCON=情報不一致条件 * $p < .05$

LPC

前頭中心部の LPC の平均振幅を分散分析した結果、脳半球と情動一致性の交互作用が有意であった ($F(1, 39)=5.3108, p < .01, \eta_p^2=0.1199$)(表 5)。

脳半球と情動一致性の交互作用の単純主効果分析の結果、情動不一致条件で両半球の差が有意傾向であった ($p=0.06$)(図 14)。また、左半球で情動一致条件と情動不一致条件間の差は有意であり ($F(1, 39)=5.7005, p < .05, \eta_p^2=0.1275$)、情動一致条件での LPC の平均振幅が情動不一致条件での LPC の平均振幅より高かった。

表 5 前頭中心部における LPC の脳半球別の平均振幅(M)と標準誤差(SE)

言語情報	情動一致性	脳半球	LPC	
			<i>M</i>	<i>SE</i>
簡単な 言語情報	一致	L	1.21	1.23
		R	1.54	1.21
	不一致	L	0.04	1.08
		R	1.68	1.11
具体的な 言語情報	一致	L	-1.43	1.02
		R	0.10	0.80
	不一致	L	-1.67	1.24
		R	0.52	0.89
曖昧な 言語情報	一致	L	0.65	1.13
		R	-0.36	1.31
	不一致	L	-1.36	1.59
		R	-0.31	1.36

各数値は μV を意味する。L = 左半球、R = 右半球

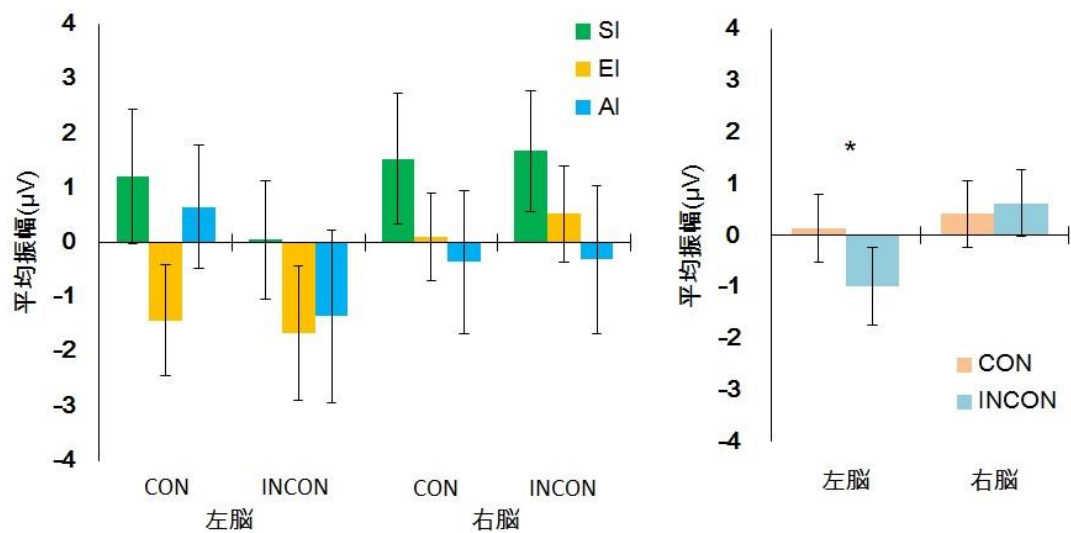


図 14 各言語情報群における前頭中心部の LPC の平均振幅

SI=簡単な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群
 CON=情動一致条件、INCON=情報不一致条件 * $p < .05$

頭頂中心上部(図 15)

P200

頭頂中心上部の P200 の平均振幅を分散分析した結果、脳半球の主効果 ($F(1, 39)=16.7361, p<.001, \eta_p^2=0.3003$)と 言語情報と脳半球の交互作用 ($F(2, 39)=3.4420, p<.05, \eta_p^2=0.1500$)が有意であった(表 6)。

言語情報と脳半球の交互作用の単純主効果分析の結果、左半球で言語情報間の差が有意であり ($F(2, 39)=5.7838, p<.01, \eta_p^2=0.2288$)、具体的な言語情報群で両半球間の差が有意であった ($F(1,13)=16.0426, p<.01, \eta_p^2=0.5524$) (図 16)。左半球での結果を多重比較した結果、具体的な言語情報群の P200 の平均振幅が他の群の P200 の平均振幅より高く (EI > AI、EI > SI、 $p_s <.05$)、簡単な言語情報群の P200 の平均振幅と曖昧な言語情報群の P200 の平均振幅間の差は有意ではなかった。

表 6 頭頂中心上部における P200 の脳半球別の平均振幅(M)と標準誤差(SE)

言語情報	情動一致性	脳半球	P200	
			<i>M</i>	<i>SE</i>
簡単な 言語情報	一致	L	-0.71	0.94
		R	-2.63	0.77
	不一致	L	-1.05	0.77
		R	-2.25	1.04
具体的な 言語情報	一致	L	2.12	1.10
		R	-1.22	1.34
	不一致	L	2.45	0.82
		R	-0.65	1.23
曖昧な 言語情報	一致	L	-0.80	0.73
		R	-1.67	0.72
	不一致	L	-1.13	0.86
		R	-1.22	1.07

各数値は μV を意味する。L = 左半球、R = 右半球

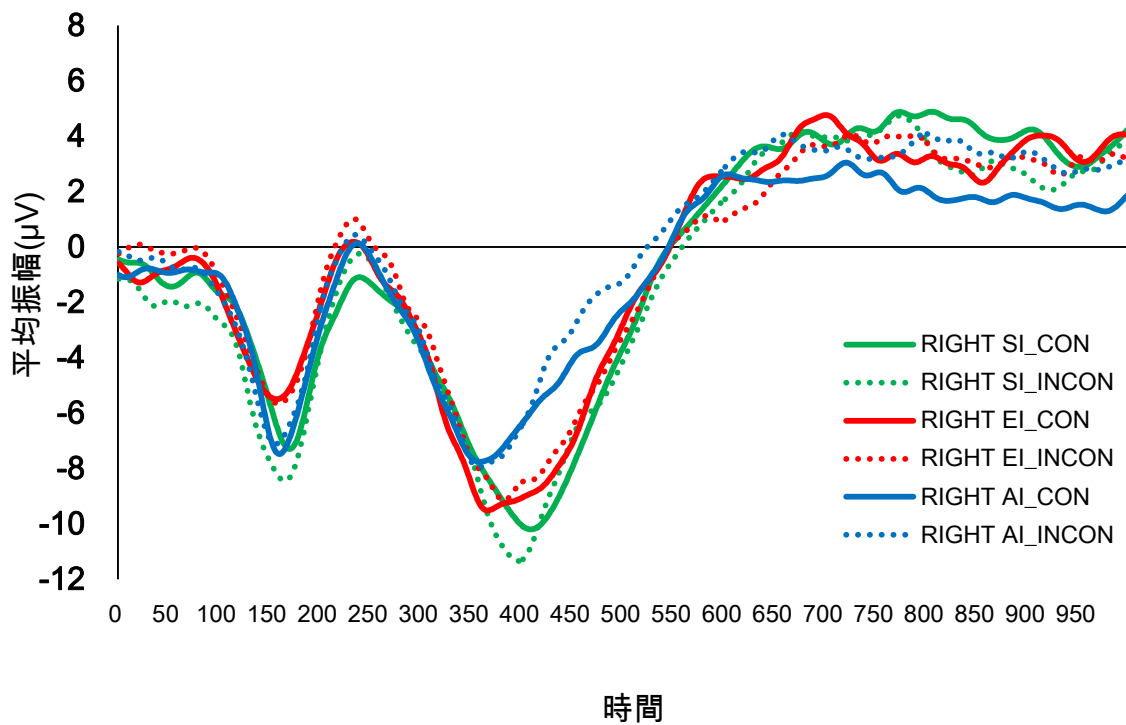
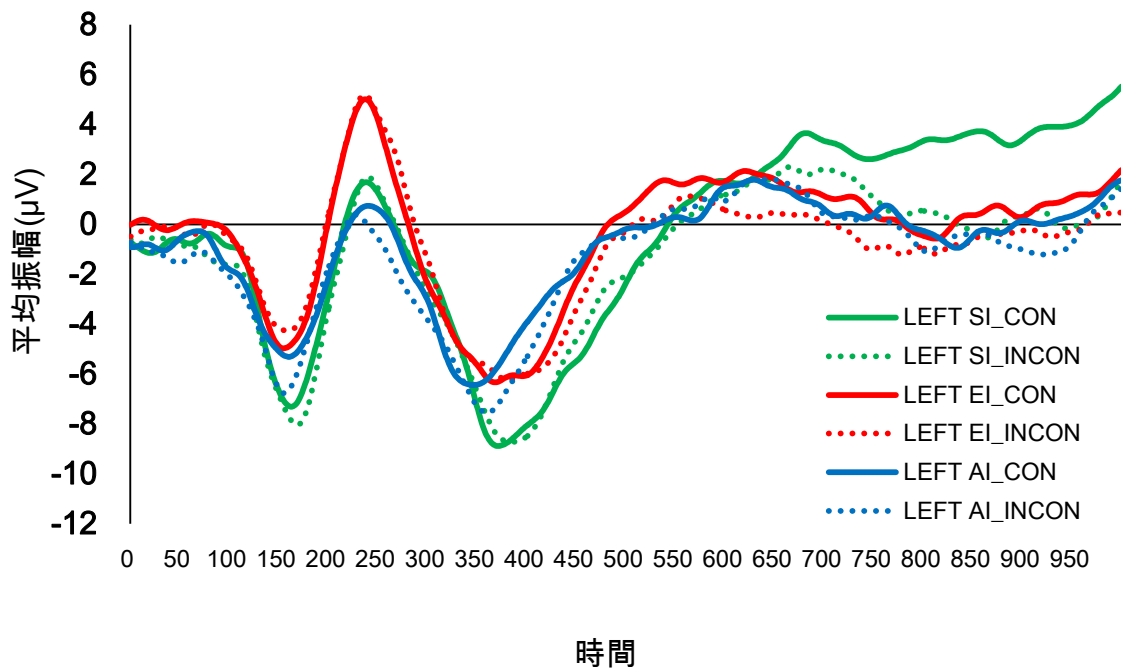


図 15 頭頂中心上部の ERP

上 = 左半球、下 = 右半球

SI=簡単な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群

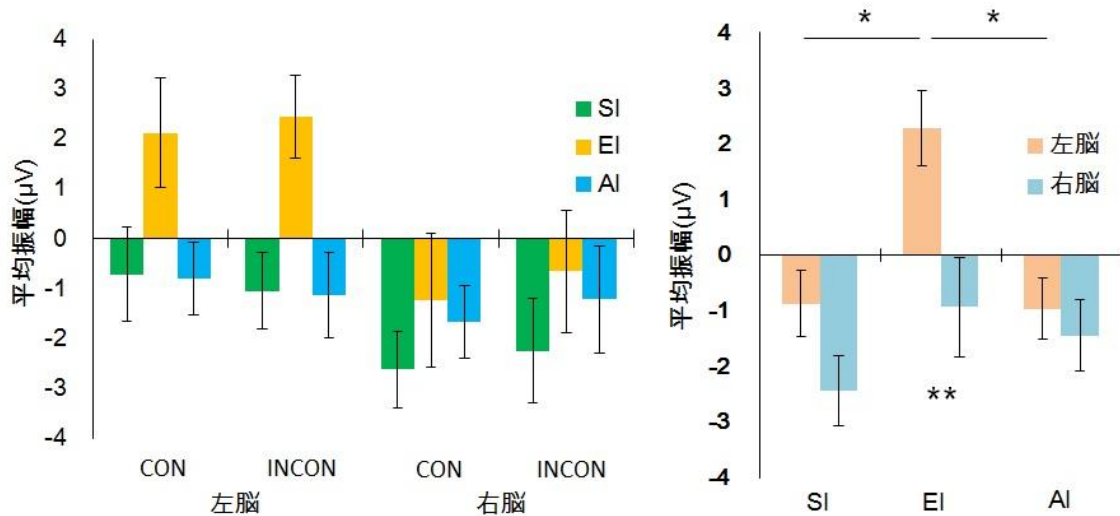


図 16 各言語情報群における頭頂中心上部の P200 の平均振幅

SI=簡単な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群 CON=情動一致条件、INCON=情報不一致条件 * $p < .05$ 、** $p < .01$

LPC

頭頂中心上部の LPC の平均振幅を分散分析した結果、脳半球の主効果 ($F(1, 39)=9.1932, p < .01, \eta_p^2=0.1908$) と脳半球と情動一致性の交互作用 ($F(1, 39)=8.3029, p < .01, \eta_p^2=0.1755$) が有意であった(表 7)。

脳半球と情動一致性の交互作用の単純主効果分析の結果、情動一致条件 ($F(1, 39)=4.2337, p < .05, \eta_p^2=0.0979$) と情動不一致条件 ($F(1, 39)=12.7104, p < .001, \eta_p^2=0.2458$) で両半球間の差が有意であり、右半球の振幅が左半球の振幅より高った。また、左半球で情動一致条件と情動不一致条件間の差が有意であり、情動一致条件の振幅が情動不一致条件の振幅より高かった ($F(1, 39)=5.5704, p < .05, \eta_p^2=0.1250$) (図 17)。

表 7 頭頂中心上部における LPC の脳半球別の平均振幅(M)と標準誤差(SE)

言語情報	情動一致性	脳半球	LPC	
			<i>M</i>	<i>SE</i>
簡単な 言語情報	一致	L	2.68	0.92
		R	3.13	0.89
	不一致	L	0.36	1.14
		R	2.51	0.73
具体的な 言語情報	一致	L	0.99	0.82
		R	2.81	0.78
	不一致	L	-0.10	0.96
		R	2.45	0.94
曖昧な 言語情報	一致	L	0.42	1.28
		R	1.70	1.21
	不一致	L	0.18	1.44
		R	2.90	1.30

各数値は μV を意味する。L = 左半球、R = 右半球

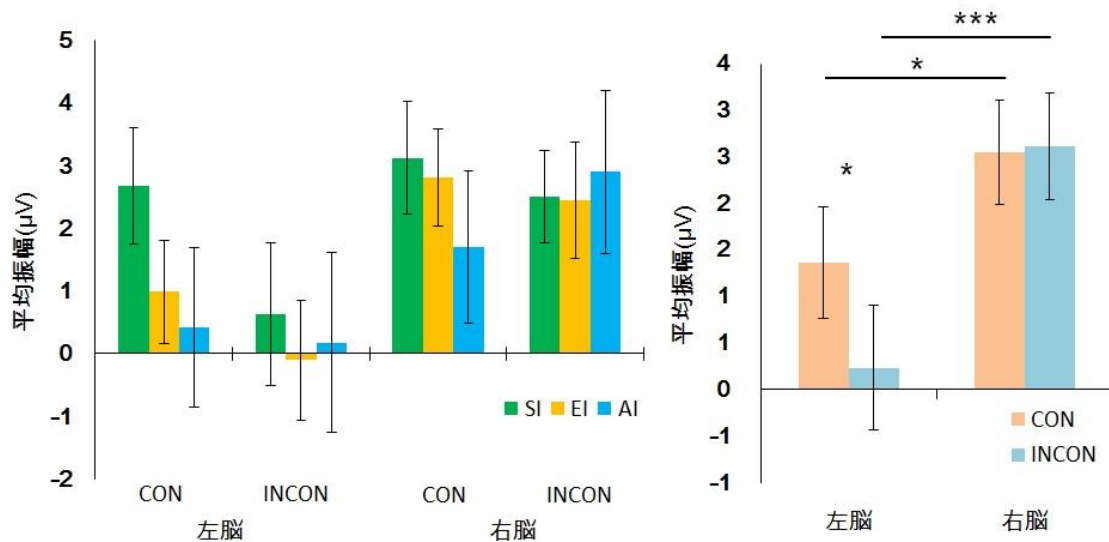


図 17 各言語情報群における頭頂中心上部の LPC の平均振幅

SI=簡単な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群 CON=情動一致条件、INCON=情報不一致条件 * $p < .05$ 、** $p < .01$

頭頂下部(図 18)

LPC

頭頂下部の LPC の平均振幅を分散分析した結果、脳半球の主効果($F(1, 39)=6.2095, p < .01, \eta_p^2=0.1373$)と脳半球と情動一致性の交互作用($F(1, 39)=6.0457, p < .01, \eta_p^2=0.1342$)が有意であった(表 8)。

脳半球と情動一致性の交互作用の単純主効果分析の結果、情動不一致条件で両半球間の差が有意であり、右半球の振幅が左半球の振幅より高った($F(1, 39)=9.5743, p < .01, \eta_p^2=0.1971$)。また、右半球で情動一致条件と情動不一致条件間の差が有意であり、情動一致条件の振幅が情動不一致条件の振幅より高かった($F(1, 39)=4.1404, p < .05, \eta_p^2=0.0960$)(図 19)。

表 8 頭頂下部における LPC の脳半球別の平均振幅(M)と標準誤差(SE)

言語情報	情動一致性	脳半球	LPC	
			<i>M</i>	<i>SE</i>
簡単な 言語情報	一致	L	1.49	1.33
		R	3.21	0.93
	不一致	L	1.02	1.26
		R	5.03	0.83
具体的な 言語情報	一致	L	3.64	1.02
		R	4.38	0.96
	不一致	L	2.94	1.39
		R	4.78	1.10
曖昧な 言語情報	一致	L	1.09	1.20
		R	2.81	1.55
	不一致	L	0.99	0.97
		R	3.34	1.21

各数値は μV を意味する。L = 左半球、R = 右半球

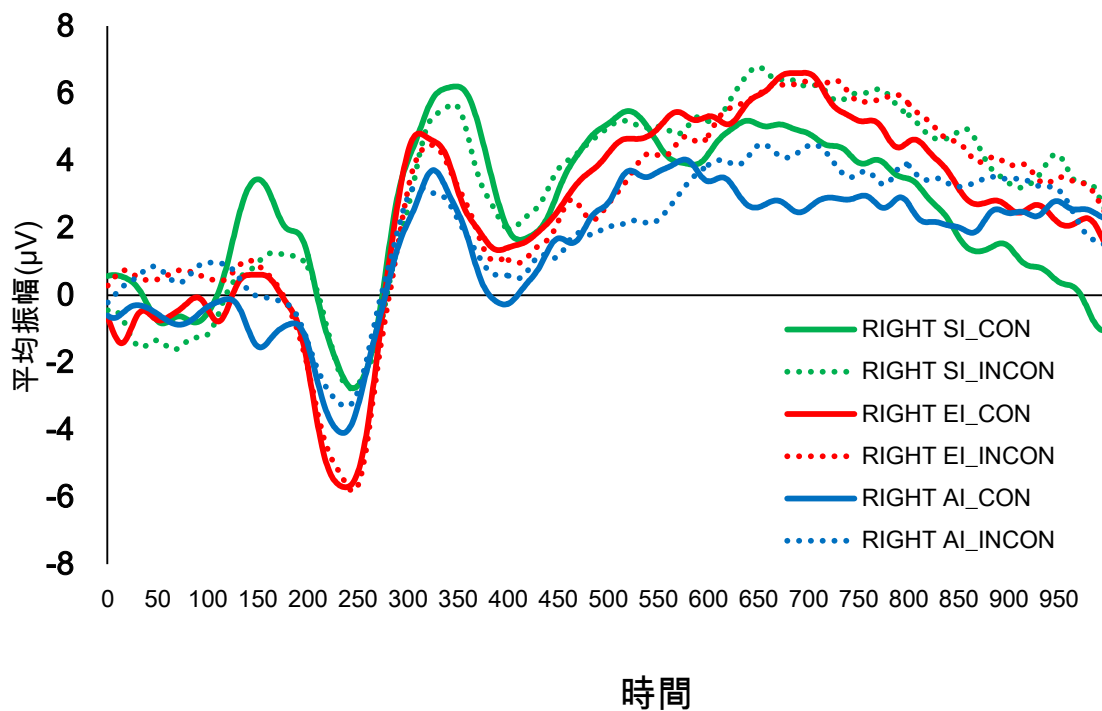
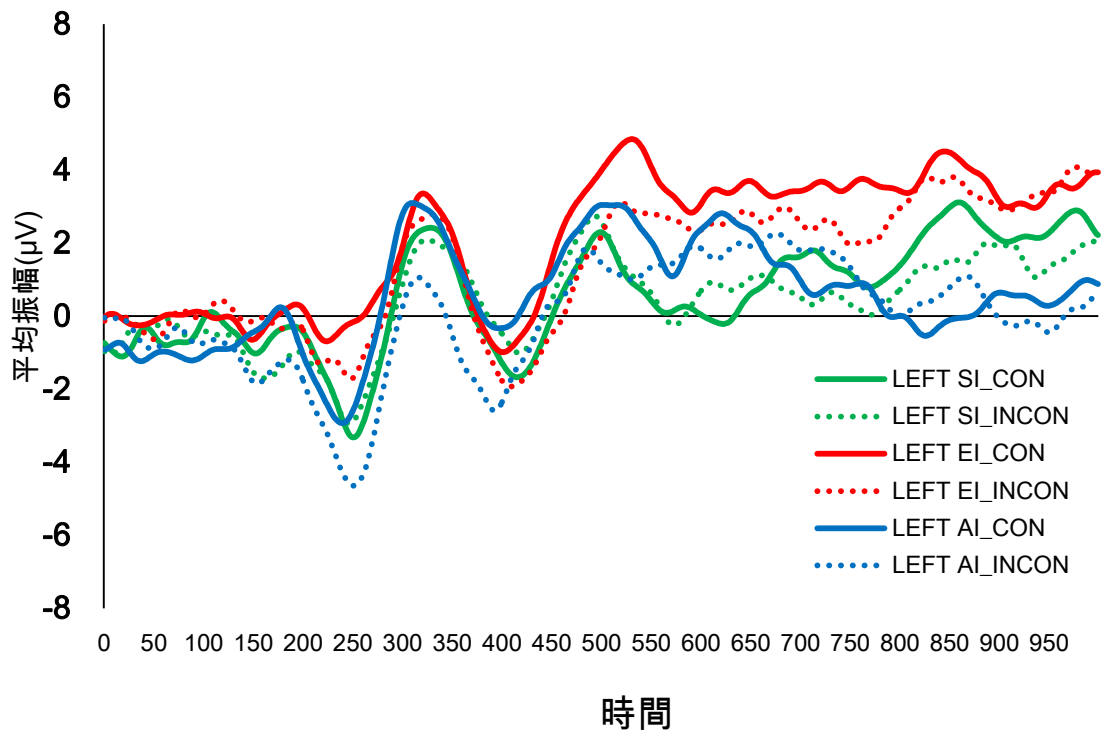


図 18 頭頂下部の ERP

上 = 左半球、下 = 右半球

SI=簡単な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群

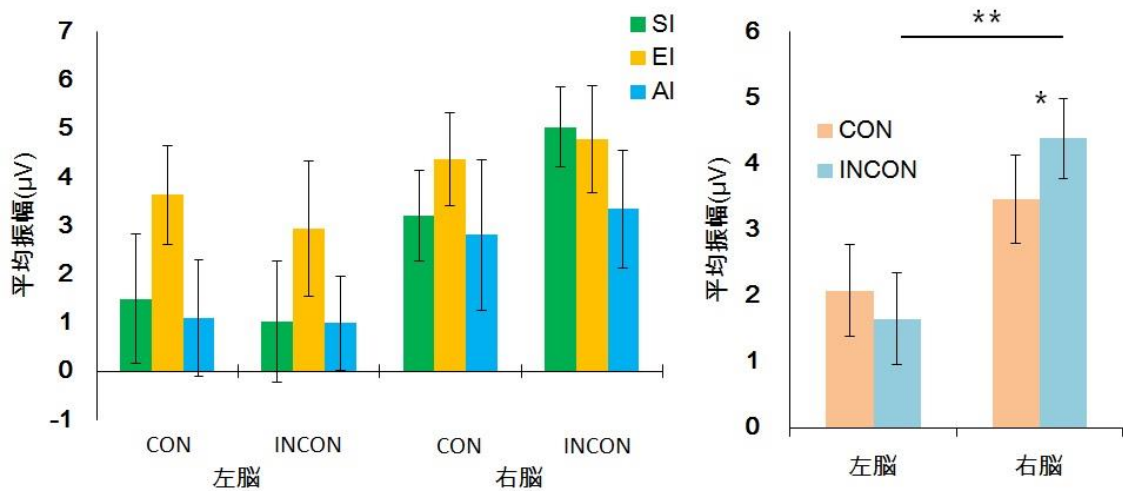


図 19 各言語情報群における頭頂下部のLPCの平均振幅
 SI=簡単な言語情報群、EI=具体的な言語情報群、AI=曖昧な言語情報群 CON=情動一致条件、INCON=情報不一致条件 * $p < .05$ 、** $p < .01$

第4節 考察

結果をまとめると、情動に関する言語情報の影響は左の頭頂中心上部のP200の平均振幅から観察され、具体的な言語情報群のP200が他の言語情報群のP200より高かった。情動一致性の影響は主にLPCの平均振幅に影響を与え、左の頭頂中心上部のLPCは言語情報と表情の情動が一致する場合に、右の頭頂下部のLPCは言語情報と表情の情動が不一致の場合に高かった。言語情報と情動一致性の交互作用は観察されなかった。

具体的な言語情報は表情に対する幼児の生理的反応性を高めたのか

先行研究によると、P200は情動的意味を示す表情により振幅が高くなり、その反応は左半球でより強く観察される(Eimer & Holmes, 2002; Paulmann & Pell, 2009)。先行研究の結果に従って、本研究でも表情刺激呈

示後に観察される P200 は左半球でより強く計測されると予測し、結果は先行研究と一致した。また、具体的な言語情報が情動に関する明確な情動的意味を伝達するため具体的な言語情報に連合した表情を見た際に P200 の振幅が高くなるという予測と一致する結果が得られた。興味深いことは、具体的な言語情報と簡単な言語情報と曖昧な言語情報に共通に「嬉しい」、「悲しい」の形容詞が呈示されたことにも関わらず、具体的な言語情報群で P200 の増加が観察されたことである。具体的な言語情報刺激には「嬉しい」或いは「悲しい」の情動と強く関わる理由情報が含まれ、他者の情動表現に対する幼児の感受性を高めたと考えられる。

一方、P200 の結果では情動一致性による影響、そして言語情報と情動一致性の連合による影響は観察されなかった。先行研究によると P200 は刺激の情動的質(emotional quality)に敏感であり、情動的意味が強い刺激なら肯定的刺激でも否定的刺激でも振幅が高くなる (Begleiter & Platz, 1969; Begleiter, Projesz, & Garazzo, 1979; Bernet, Bunce, & Shevrin, 2001; Kotz & Paulmann, 2011; Schapkin, Gusev, & Kuhl, 2000)。また、P200 が刺激の覚醒価を反映するという主張もある (Paulmann & Kotz, 2006)。つまり、P200 は情動の種類により変化するというのではなく、情動刺激が示す覚醒価の強度により変化するということである。P200 にて情動一致性の影響や言語情報と情動一致性の連合の影響が観察されなかったことは、P200 が表情刺激の情動的イメージに反応した結果であると考えられる。具体的な言語情報群で P200 の振幅が増加したことは、情動発生の理由をはっきり提供することで表情刺激の情動的質が増加したことを示唆する結果である。

一方、具体的な言語情報により幼児自身の覚醒度が高くなり、表情刺激自体に対する反応性が増加した可能性もある。すなわち、情動に関する言語情報の認知から覚醒価の増加が触発され、表情刺激に対する知覚的反応の増加

がもたらされるという top-down 的処理が発生した可能性が存在する。しかし、今回の研究では幼児の覚醒を計測できる方法を利用しなかったため、課題を行う際に幼児の覚醒度がどのように変化したのかを確認することができない。このような主張を明確に確認するためには、課題の試行数を増やすとともに、課題実施中の幼児の心拍、体温、ガルヴァニック皮膚反応 (Galvanic skin response)、瞳孔反応等を観察する必要がある。

情動一致性と LPC

成人を対象にした先行研究によると、LPC は言語情報と表情の情動一致性に影響を受け、情動が一致しない条件で高い振幅の LPC が報告される (Diéguez-Risco et al., 2013, 2015)。本研究でも類似な結果が観察され、前頭中心部と頭頂中心上部と頭頂下部で情動一致性による影響が確認された。前頭中心部と頭頂中心上部の LPC は左半球で最も強く、情動一致性の影響も左半球で観察されたため先行研究と一致したが、頭頂下部の LPC は右半球でより強く、情動一致性の影響も右半球で確認され先行研究とは違う結果であった。興味深いことは、成人研究では言語情報と表情の情動が一致しない場合 LPC の振幅が高かったが、幼児の結果では言語情報と表情の情動が一致する場合 LPC の振幅が高いことである。

GO-NOGO 課題で幼児に表情の種類を判断するように教示していなかったことにも関わらず、言語情報と表情の情動の一致及び不一致により変化した。このような結果は、LPC が情動の種類を行動的に分類する前の段階で発生することを意味し、5 歳児において言語的に提供された情動情報と視覚的に提供された情動情報の統合が能動的に行われることを示唆する。

一方、LPC の振幅が言語情報の種類により変化するという仮説は支持されず、三つの言語条件で類似な結果が観察された。先行研究によると LPC

の振幅は言語情報の情動的な心象が明確な条件にて高くなり、抽象的情動語(例えば、希望、暴力)より明瞭な情動語(例えば、花、銃)に対して活動が増加する(Kanske & Kotz, 2007)。本研究の GO-NOGO 課題で使われた文章は抽象 vs. 明瞭の範囲ではなく、情動と関係する理由付けの有りの範囲で構成されたため先行研究と一致しない結果が得られた可能性が高い。また、先行研究では情動語がターゲット刺激であったが、本研究で言語情報はプライミング刺激であり表情刺激がターゲット刺激であった。表情刺激に対しても LPC が観察されるという主張があるが(Hietanen & Astikainen, 2013; Werheid, Alpay, Jentsch, & Sommer, 2005)、言語情報と表情を連合するパラダイムではなかったため今回の研究とは違う環境である。

本研究で観察された LPC の結果は、少なくとも生後 5 年頃に言語情報から得られた情動情報と視覚的に提供される情動情報を能動的に連合し、情動情報が一致することと一致しないことについて脳が敏感に反応することを証明するものである。

本研究で LPC を観察した頭頂中心上部は、脳構造の上部頭頂皮質 (superior parietal cortex) の一部分であり、情動的刺激の知覚に関する EEG 研究(Park & Chung, 2012)と fMRI 研究(Sabatinelli et al., 2007)で報告されている脳領域と一致する。先行研究によると、上部頭頂皮質は後頭皮質 (occipital cortex)、下部側頭皮質 (inferior temporal cortex)、内側頭頂皮質 (medial parietal cortex) と生理的ネットワークを形成していて、上部頭頂皮質で観察される LPC はこのネットワークの合成物と解釈される (Sabatinelli et al., 2007)。幼児は成人に比べこのような脳神経的ネットワークが十分に発達していないと考えられるが、今回の研究において頭頂中心上部で情動一致性による LPC の変化が観察されたことは、その生理的ネットワークの一部分が言語と情動間の関係性を処理する際に関与するという

ことを示唆する。また、頭頂中心上部と頭頂下部の LPC 振幅は右半球でより高かったという結果から LPC の発生自体は右半球優位性(right hemisphere dominance)が示される(Cicero et al., 1999; Cunningham, Espinet, DeYoung, & Zelazo, 2005; Schwartz et al., 1975)。しかし、左の頭頂中心上部と右の頭頂下部の LPC が同様な時間帯で情動一致性の影響を受けたことは言語情報と表情の情動情報を統合する過程において半球優位性がないことを示唆する結果であり、幼児の脳の半球優位性は成人に比べ弱い可能性が考えられる。

本研究の問題点

第一に、本研究では、情動の種類による ERP の変化を検討できなかったことが問題点として挙げられる。P200 は情動の種類に関係しないが、LPC の平均振幅は否定的表情を認識する際に陽性方向に高くなる報告がある(幼児研究 : Lewis, Todd, & Honsberger, 2007)。また、上部頭頂皮質は多様な否定的情動を知覚する際により活発に活動するという報告もある(成人の EEG 研究 ; Park & Chung, 2012)。幼児の先行研究で使われた否定的情動の刺激は「怒り表情」である一方、本研究で使われた否定的情動の刺激は「悲しい表情」であった。Levenson ら(1990, 1992)によると、心拍(heart rate)を覚醒価の生理的指標として観察すると、悲しい情動は嬉しい情動より覚醒価が高く、怒り情動と悲しみ情動の覚醒価の間には差がないが、体温(temperature)を覚醒価の生理的指標として観察すると、怒り情動が悲しみ情動より覚醒価が高くなることが報告されている。さらに、怒り情動は、心拍と体温の指標の双方で一貫して嬉しい情動より覚醒価が高いが、悲しみ情報は指標により嬉しい情動と比べて覚醒価が高い場合と低い場合があるという。先行研究から本研究でも情動の違いにより生理反応の差が見られる可

能性がある。

しかしながら、本研究のデザインに情動の種類を要因として追加すると、条件当たりの試行数がかなり減少し、妥当性が高い ERP データを得ることが難しくなる。本研究の課題の試行数は、全 120 試行であり、その内、40 試行がダミー試行、40 試行が情動一致条件試行、残りの 40 試行が情動不一致条件試行であった。情動の種類を独立変数に入れる場合、各条件に当たる試行数が最大 20 試行になる。ERP の解析においてはノイズ除去のため分析対象とする試行を限定することが一般的であるので、その試行数はさらに減少する。幼児の ERP 研究は、成人の ERP 研究に比べ試行数が少ないが、4-6 歳児を対象とした先行研究 (Todd, Lewis, Meusel, & Zelazo, 2008) によるとノイズを完全に除去して分析に使える試行数の平均は 21.4 試行であるとされている。本研究において情動の種類を独立変数に入れて分析を行う場合、その基準を大幅に下回ってしまうため、妥当性が高い ERP データを得る可能性が低くなる。従って、今後の研究においては、幼児が疲労しない範囲で試行数を増やすこととともに、当該年齢の幼児の操作性を加味した実験パラダイムを考案し、情動の種類による LPC の変化を検討する必要があるだろう。

第二に、本研究の実験パラダイムは、行動データとして、言語情報と情動一致性の影響を把握できるデザインではなかったことが指摘できる。今回使われた GO-NOGO 課題は、表情刺激が呈示された際にボタンを押さない形式であったため、一致、不一致による反応速度の差などの行動データを記録することができなかった。したがって、今後の研究においては、今回のパラダイムとは逆に表情刺激の呈示を GO サインの刺激として使用したり、GO-NOGO 課題ではなく強制選択パラダイムを使用したりするなど、行動データを計測するための工夫が必要である。

まとめ

本研究は情動に関する言語情報により幼児における他者の表情知覚に変化が生じるのかを事象関連電位を計測する方法を用いて検討した。表情刺激知覚の生理的指標である P200 と言語と情動の連合処理の生理的指標である LPC の平均振幅を各言語情報群と脳半球、そして言語情報と表情の情動一致性を要因として比較した。その結果、左の頭頂中心上部の P200 は具体的な言語情報により高くなり、情動一致性の影響は左の頭頂中心上部と右の頭頂下部の LPC で観察された。

これらの結果は、具体的な言語情報は早い段階の知覚レベルで他者の表情に対する幼児の反応性を高めることを示唆する。一方、言語情報と表情の情動の連合に関する処理は表情知覚よりは高レベルの処理であるため遅い時間帯で行われる。

本研究は 5 歳児の情動知覚において言語情報がどのような影響を与えるのかを調べた研究であり、情動に関する具体的な理由付けにより幼児の表情知覚が変化することを生理的に検証した最初の研究として価値がある。

第 5 章 総合考察

本論文の目的は、幼児期における情動に関する具体的な言語情報が幼児の情動認知に与える影響を明らかにするために、幼児の情動知覚(生理的レベル)、情動認識、情動記憶という3点を中心として、具体的な言語情報の影響を検討することであった。言語情報と幼児の情動理解の関係を探るこれまでの研究は、幼児の情動理解程度と言語的環境の相関や回帰関係を分析する方法を用いて、情動を具体的に提供する言語的環境内で養育された幼児の方が優れた情動理解能力を示すことを報告してきた(Denham et al., 2011; Fivush et al., 2006; Garner et al., 1997; Lagatta & Wellman, 2002; Sabbagh & Callanan, 1998)。しかし、近年まで、具体的な言語情報が幼児の情動理解に与える影響に関わる認知-生理的メカニズムは解明されず、社会学習的メカニズムを説明する理論的議論だけが行われてきた。本論文は、三つの研究結果から、具体的な言語情報が内包する心像の強度が幼児の情動知覚、記憶に直接に関わることを確認し、具体的な言語情報の強い心像が言語情報と幼児の情動認知のダイナミックな関係に関する主要因となるという認知-生理的メカニズムを提案する。

第1節 本論文の知見の整理

第2章では、プライミングパラダイムを用いて、幼児の情動認識が具体的な言語情報により変化するのかを検討した。プライミング刺激として簡単な言語情報(SI)、具体的な言語情報(EI)、曖昧な言語情報(AI)を呈示した後、参加児にヒトの喜び表情と悲しみ表情の情動を判断してもらい、言語情報により幼児の表情認識が変化するのかを検証した。その結果、嬉しい情動また悲しい情報に関する具体的な言語情報が表情の情動と一致しない場合、表情の情動を判断する正答率が減少した。また、このような結果は、簡単な言語

情報や曖昧な言語情報が呈示された際には観察されなかった。興味深いことに、このような結果は、状況情報から情動を理解したり予測したりすることが可能な年齢である 5 歳児群(実験 1)だけで観察され、このような能力が未熟である 3 歳児群(実験 2)は状況情報の影響を受けなかった。具体的な言語情報条件の文章は、「お誕生日プレゼントをもらった」や「おじいさんが死んでしまった」などのように情動をより明確に想像可能な状況情報を含んでいたため、その内容と相反する表情が呈示されると表情から呈示される情動ではなく言語情報から理解できる情動に従って他者の情動を判断することが観察された。第 2 章の研究から、幼児における他者の表情認識は、表情を判断する際に提供される言語情報によりモジュレーションされることが確認できた。これは、簡単な言語情報や曖昧な言語情報に比べ、具体的な言語情報は情動的表象が強く、言語情報と連合される他の情動的刺激の表象や解釈に影響を与えるかもしれないことを示唆している。

第 3 章では、第 2 章で主張した情動的表象の強度を確認するため、幼児が具体的な言語情報に連合された他者の情動をよりうまく記憶するのかを検証する情動記憶課題を行った。簡単な言語情報、具体的な言語情報、あるいは、曖昧な言語情報に連合された他者の情動を 5 歳児に覚えさせ、想起の正確度と正答を選択するまでの潜時を三つの言語情報条件間で比較した。その結果、他者の情動への想起正確度は言語情報条件間で統計的に同レベルであったが、想起する速度は具体的な言語情報条件と簡単な言語情報条件が曖昧な言語情報条件に比べ速かった。このことから、情動に関連しない状況情報が提供される条件で、幼児は他者の情動を速く想起することに労力を要したことが伺える。また、簡単な言語情報は覚えなければならない言語情報の量が少なかったため、容易に覚えられたと考えられる。しかし、具体的な言語情報に連合された情動は、言語の量が多かったにも関わらず速く想起された。

これは、具体的な言語情報の情動的表象の強度が他の言語情報の情動的表象の強度より強かったことを示唆する結果である。特に、このような結果は悲しい情動を覚える際により顕著に観察された。幼児において悲しみ情動は嬉しい情動より理解しにくい情動であるため、幼児において理解しにくい情動の方が具体的な言語情報の肯定的な影響を受ける可能性が高いことが確認された。

続く第 4 章では、第 2 章と第 3 章で確認された、幼児の情動認識及び情動記憶における具体的な言語情報の影響を生理的指標を用いて検討するため、言語情報に連合された表情を知覚する瞬間の幼児の事象関連電位を計測し、言語情報による振幅の変化を観察した。第 2 章と第 3 章の行動データから、具体的な言語情報は他の言語情報に比べ情動の心像が強いことが確認されたため、情動の心像の生理的指標と言われている LPC 成分と情動的刺激に対する指標と呼ばれている P200 成分の変化を中心に、言語情報による幼児の知覚的变化を観察した。頭頂中心上部の P200 の平均振幅より情動に関する言語情報の影響が観察され、具体的な言語情報に連合した表情に対する幼児の脳反応性が高かった。また、LPC は言語情報の種類とは関係なく情動一致性に反応し、左半球の前頭中心部と頭頂中心上部は言語情報と表情の情動が一致する場合に、右の頭頂下部の LPC は言語情報と表情の情動が不一致の場合に反応性が高かった。これは、具体的な言語情報が表情刺激に対する幼児の生理的及び知覚的反応性を高めたことを意味し、言語情報により他者の表情に対する 5 歳児の脳反応が調整されたことを示唆する。また、脳反応の結果から第 3 章の研究で簡単な言語情報と連合された顔の想起率が高かった理由は提示された言語の量が少ないためであるということが間接的に証明された。

以上の一連の研究から、情動に関する言語情報の影響は、幼児における他

者の情動に対する脳神経的反応から情動を認識、判断するレベル、そして他者の情動を記憶する段階まで観察されることが明らかとなった。言語情報は幼児に情動的意味を表象させ、更にその強度が他者の情動に対する認識や記憶を変化させることが示唆された。しかし、他者の情動を判断させる段階の有無が言語情報による情動判断に影響を与えることも示された。

第2節 幼児の情動理解の発達と言語情報の理解の観点から

幼児における情動認知と言語情報の関係は、幼児の情動理解発達と言語発達の結合で発生すると思われる。本論の第2章と第4章は、幼児の様々な情動理解の種類の中で、幼児の表情知覚と表情認識に関わる言語情報の影響を検討した。第1章で論じたように、幼児が他者の表情を言語的にカテゴリー化する能力(受容的理解)は3歳児頃からであり、5歳児頃になると7割以上の幼児が表情の情動を言語的に表象することが可能になる(Pons et al., 2004)。表情のスキマティックな表現があるイラスト刺激に対する理解度は実際の表情写真を使った際の理解度より高いが、実際の表情写真に対する受容的理解は、5歳児の場合9割以上になるため(菊池、2004)、表情に対する5歳児の受容的理解は成人に類似する程度であると考えられる。一方、情報の表現的ラベリングは受容的理解に比べ難易度が高い。幼児において、表情刺激にもっとも当てはまる形容詞を選択する作業は、あらかじめ提供された形容詞に当てはまる表情の顔を選ぶ作業より難しい。さらに、言語的に呈示された状況的情報から主人公の情動を推論する能力も5歳頃には8割以上の子どもが持つと言われている(森野、2005；平林・柏木、1990；渡辺・瀧口、1986；Lagattuata et al., 1997)。第2章のプライミング課題は、聞こえた言語情報から情動的意味を表象する作業と、見られた表情の情動的意味をカ

テゴリー化する作業の両方が必要な課題であった。すなわち、表情の受容的理解、表現的ラベリング、そして状況から情動的意味を表象すること、この三つの能力が必要な課題であったと言える。5歳児は、この三つの作業で3歳児より洗練された能力を持つため、情動認識における言語情報の選択的影響を受けやすくなったと考えられる。特に、表情の情動を判断させることは幼児の表現的ラベリングに深く関連するため難易度が高く、特に、言語情報の情動と表情の情動が一致しない場合では、より高次的処理が必要となるため、5歳児は具体的な言語情報の内容を利用し他者の情動を判断したと考えられる。

一方、3歳児は、状況と情動の関係性に関する理解が未熟であり、表現的ラベリングにも苦勞する年齢であるため、言語情報に含まれている形容詞だけに感受性を持つことがプライミング課題の結果から示された。幼児の情動認識における言語情報の認知的影響は、幼児自身が持っている「情動 - 言語間連合の洗練度」と「状況から情動を理解する能力」に関連すると考えられる。

第3節 幼児における情動認知と言語情報の関係の認知的及び

生理的メカニズム

言語情報の明確性と情動的意味の強さ

情動に関する表現的ラベリングを必要とする実験パラダイムと情動に関する表現的ラベリングを必要としない実験パラダイムでは、具体的な言語情報は幼児の情動知覚や記憶に影響を与えた。第2章のプライミング課題で、5歳児は他者の顔表情から情動を判断する際に具体的な言語情報の影響を最も強く受けた。第3章の情動記憶課題で、5歳児は簡単な言語情報に連合

された他者の情動、そして具体的な言語情報に連合された他者の情動を速く想起した。二つの研究から、観察された具体的な言語情報が5歳児の情動認知に与える影響は、具体的な言語情報により他者の表情に対する反応性が高まったためであるということが第4章のERP実験から証明された。具体的な言語情報が示している情動的意味の明確性と心像の容易性は顔表情に存在する曖昧性を減少させ、幼児が嬉しい顔をより嬉しく、悲しい顔をより悲しく認識するように誘導する。また、情動的に意味のある状況情報により幼児は言語情報の主人公の情動を想像することが可能になり、顔表情に対する情動的意味表象の処理が促進されると考えられる。

覚醒価の増加も生理的メカニズムとして挙げられるが、他の生理的指標を用いて検討が必要である。表情に連合する刺激が情動的状況を表すイラストや写真等の視覚的刺激になる場合、情動的意味の心像が変化し、覚醒価が上昇する可能性も考えられる。

この情動的意味表象の強さに影響を与えたと思われる要素は、言語情報が表す情動的内容の「明確性」である。簡単な言語情報は、情動と因果関係がある状況情報を含んでいないが、「嬉しい」と「悲しい」という情動の言語的表象を明確に呈示している。そして、具体的な言語情報は、その明確な形容詞の情動的意味の表象を支える因果的説明を提供する。しかし、曖昧な言語情報は、情動を表現する形容詞を含んでいても、その形容詞の情動との因果性が低い説明を提供することで、言語情報自体が示す情動的意味の明確性が減少する。このような結果は、状況 - 情動の連合を理解可能な年齢の幼児の情動知覚において、適切な状況的情報の入力が重要であることを意味し、単なる情動知覚レベルを超え、他者の情動を記憶する段階でも維持されることを示唆する。

情動判断レベルでの top-down 的处理：具体的な状況情報の情動的妥当性

情動知覚レベルで、簡単な言語情報と具体的な言語情報の情動の心像は同レベルであったが、幼児が他者の情動を判断する条件では具体的な言語情報においてだけ影響が観察された。これは、簡単な言語情報と具体的な言語情報の心像と明確性が類似するとしても、認知ネットワーク中での繋がりに違いがあることを示唆する。プライミング課題を行う際の乳児の心的状態をスキーマ的に説明すれば、聴覚的に呈示された言語情報が先に認知ネットワーク内で表象された直後、表情刺激が同ネットワークにおいて表象されるだろう。言語情報と表情が一致する場合は、幼児は先にインプットされた言語情報を再び考える必要がない。しかし、言語情報と表情の情動が一致しない場合、幼児は先にインプットされた言語情報を再び想起しなければならない作業を行う必要がある。この top-down 的处理での違いが具体的な言語情報群に参加した 5 歳児だけが情動不一致条件で、表情から現れた情動ではなく言語情報の情動に従った理由になると考えられる。現れた表情が形容詞の情動と逆になると、幼児は形容詞の情動が正しいか表情に示された情動が正しいか判断に迷い、形容詞と因果性が高い状況情報が追加されることで形容詞の妥当性が増加し、幼児は視覚的に表れた情動ではなく、聴覚的に提供された言語情報に従うようになると考えられる。形容詞だけが提供される場合は、その形容詞の妥当性を高めてくれるものがないため、視覚的に表れた表情の情動に従って判断する。さらに、形容詞の情動と関係性が弱い状況の提供も形容詞の情動の妥当性を減少させる。これらの理由により、言語情報と表情の情動が不一致であっても、幼児は混乱せず表情の情動を判断したと思われる。Bower(1981)が主張したように、適切な状況的情報の提供は情動的概念を持つ刺激に対する処理に深く関わることで本研究からでも確認できた。このように、適切な状況情報の提供による情動の妥当性の増加が、幼児

における情動認識のモジュレーションや情動記憶の促進に影響を与えた主な理由になるのではないだろうか。

言語情報インプットと顔表情認識の関係にかかわる神経的メカニズム

P200 は乳児期から報告されている顔表情知覚の生理的指標である。Nelson と de Haan(1996)によると、生後 7 ヶ月頃から嬉しい表情と怖がる表情に対して P200(刺激提示後 240~260ms)振幅が観察される。P200 の活動は感情処理の中枢と呼ばれる扁桃体の影響を受ける。顔表情認識にかかわる解剖学的回路を考慮すると、扁桃体は顔表情の認識とともに顔表情の情動を正確に判断する能力にも関与する(Breiter, Setoff, Whalen, Kennedy, Rauch, Buckner, Strauss, Hyman & Rosen, 1996; Adolphs, Tranel, Damasio & Damasio, 1994; Adolphs, Tranel, Hamann, Young, Calder, Phelps, Anderson, Lee & Damasio, 1999; Young, Hallowell, Van De Wal & Johnson, 1996)。また、扁桃体は情動に関連する運動感覚、視覚、聴覚、内臓感覚システムからインプットされる刺激情報を受け入れる。他者の顔表情を処理する際に観察される P200 の活動様相の変化は、扁桃体の活動に変化が生じたことを間接的に示す結果である。

第 4 章の研究で P200 の活動が観察された左の頭頂中心上部は、成人における先行研究でも報告されている(Morris, Frith, Perrett, Rowland, Young, Calder, & Dolan, 1996)。Morris ら(1996)は、成人参加者にヒトの嬉しい顔と怖がる顔を提示し、その際の脳反応を fMRI を用いて観察した。その結果、嬉しい表情に対する左側の頭頂中心上部の活動は、怖がる表情に対する同領域の活動より統計的に有意に高かった。第 4 章の研究結果は、肯定的な情動表情に対する幼児の脳反応が成人に類似するということを意味し、さらに、その活動の様相は表情刺激が提示される前に提示される言語情報により変

化することを示した。

顔表情に対する幼児の注意に言語情報が与える影響

P200 の振幅の増加や潜時の減少は表情に対する注意の増加を意味する (Paulmann & Pell, 2009)。第 4 章の研究で観察された結果から、具体的な言語情報は他者の表情に対する 5 歳児の感受性を増加させることが示唆された。また、第 4 章の研究は情動を明確に示す言語情報は表情に対する神経的反応性を高めることを初めて検証した研究である。近年まで、幼児の情動理解と言語情報の有意な関係性を示した生態学的研究は、養育者が情動を示す形容詞を頻繁に発話すること、そしてその情動の理由を明確に説明することが幼児における情動理解の促進に肯定的な影響を与えると報告してきた (Cervabtest & Callanan, 1994; Denham et al., 2011; Dunn & Brown, 1993; Dunn et al., 1987; 1991; Fivush et al., 2006; Garner et al., 1997; Hughes & Dunn, 1997; Lagattuta & Wellman, 2002; Sabbagh & Callanan, 1998)。また、養育環境の中で情動に関する具体的な説明に暴露された幼児は他者の否定的情動情報に共感する傾向が高く、それに従って他者を手伝おうとする行動も増加するという研究結果が報告されている (Drummond et al., 2014)。

本研究の結果はそのような長期的影響が観察される前に、具体的な言語情報のインプットによる他者の表情に対する幼児の注意力の増加が先行するというを示唆する。他者の表情に対する注意が高まることにより、幼児は他者の情動を頻繁に観察するようになり、簡単な言語情報をインプットされる環境で養育される幼児に比べ他者の情動に注意を向ける量とその強度が増加すると予測される。P200 の結果は、幼児は言語情報と表情刺激の適合性が強いとき表情刺激により注意を向けることを意味するため、情動の言

語的表象が活発である就学前児の情動認識の発達において適切な言語的インプットが非常に重要であることが分かる。本論文で確認された P200 の変化は、外部から入力される言語情報により情動刺激に対する幼児の脳反応が変化する可能性が高いということを示唆する実験的根拠を提供する。すなわち、外部からの言語情報が幼児の情動理解を促進する理由には学習効果や情動社会化などの社会的要因だけではなく、情動的意味をはっきり表す言語情報により情動刺激への生理的反応性と注意力が増加するという知覚的及び生理的要因も関与している可能性があることが、本論文の研究から解明された。

第 4 節 言語情報と表情の統合

本論文の研究は、情動知覚が言語のコンセプトにより再構成されると主張する構成仮説(Lindquist & Gendron, 2013)と一貫する結果を導き出した。構成仮説によると、知覚者は他者の顔面筋肉運動の組み合わせを単純にデコードすることだけでなく、顔と共に提示される言語により作られた情動的情報を知覚する(for a review, Lindquist & Gendron, 2013)。第 2 章の不一致条件で観察された言語優先効果は、5 歳児が単純に表情刺激を知覚しただけでなく、言語情報、特に具体的な言語情報が情動知覚の形成を促進させたことを示す。また、就学前児における構成効果は情動単語条件では観察されなかったため、言語—表情間統合において成人と幼児の間に違いが存在することが示唆された。つまり、就学前児には簡単な情動単語より状況情報を表す言語情報の方が表情認識を再構成させる際に重要な要因として作用する。また、簡単な感情単語より情動状況を表す言語情報が、就学前児が表情知覚をする際の強い再構成者(reconstructor)の役割を果たすと考えられる。

また、言語情報と顔表情の統合は *overhypothesis formation*(Xu & Kushnir, 2013)を通じ学習される可能性がある。日常生活の中で、幼児は他者が肯定的な状況で笑うところを見たり否定的な状況で泣くところを見たりする経験があるだろう。これは情動情報の第一次の一般化である。その後、一般化の繰り返しにより、特定の表情と特定の情動状況の関係を概念化（表象化）し一般化させる第二次の一般化が行われる。本論文の研究は、5歳児の場合、簡単な情動単語と顔表情の関係の形式的モデリング(*formal modeling*)より、情動状況を伝達する言語情報と顔表情の関係の形式的モデリングの方が成立しやすいということを示す。また、情動に関する具体的な言語情報は、情動言語の断層モデル(楠見・米田、2007)の各レベルの繋がりを深める役割もする。情動の理由情報による幼児の注意と覚醒値の増加は、感覚運動レベルでの表象の形成を増加させ、結果的に表情に対する幼児の言語的概念化を促進させると考えられる。

本論文の研究は幼児における情動知識(*emotional knowledge*)の進歩のために言語的インプットが持つ重要性について概念的、論理的、そして実験的理解を提供する。

第5節 結論

認知的実験方法を用いて、多様な言語情報の提供が幼児の情動認識、情動記憶、情動に対する生理的反応に与える影響を検討する試みは、生態学的に報告された幼児の情動理解の促進における言語情報の肯定的な影響に基盤する認知的 - 生理的メカニズムを解明するために重要であると思われる。近年までは、言語的環境と幼児の情動理解の関係を示す生態学的研究と、それに関わる理論的議論が主に行われてきた。本論文から示された結果は、このような幼児の言語環境と情動理解の肯定的関係に言語情報から伝わる情動

的意味の知覚的、認知的、生理的属性が寄与する可能性を提案した。本研究は、外部から提供される多様な情動的情報に対する幼児のダイナミックな反応性を実証的に示したということだけではなく、幼児の情動理解に与える言語情報の有意性に関わる認知的生理的メカニズムを部分的に解明したことに価値がある。

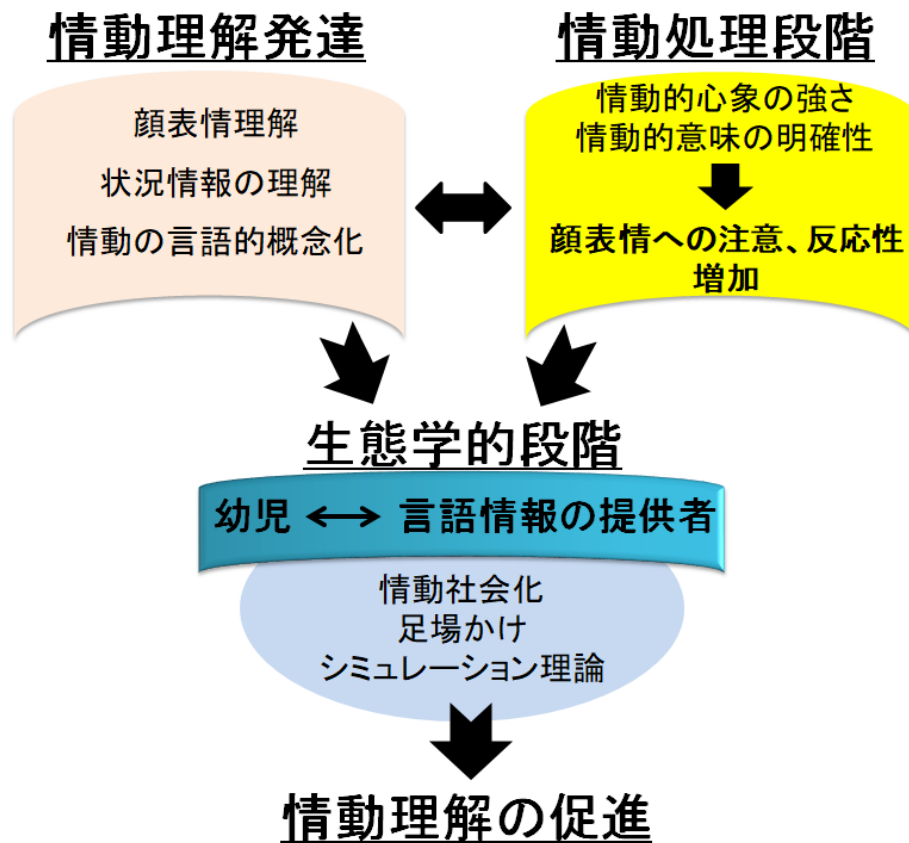


図 20 言語情報と理解促進の関係のメカニズム

引用文献

- 板倉昭二(2007). *乳幼児における感情の発達*. 藤田和生(編).感情科学. (pp.113-141). 京都大学学術出版会.
- 上野一彦・名越斉子・小貫 悟(2008) PVT-R 絵画語い発達検査. 日本文化科学社.
- 菊池哲平(2004). 幼児における自分自身の表情に対する理解の発達の變化. *発達心理学研究*, 15(2), 207-216.
- 森野美央. (2005). 幼児期における心の理論発達の個人差, 感情理解発達の個人差, 及び仲間との相互作用の関連. *発達心理学研究*, 16(1), 36-45.
- 楠見孝・米田英嗣(2007). *感情と言語*. 藤田和生(編).感情科学.(pp.55-84). 京都大学学術出版会.
- 平林秀美・柏木恵子(1990). 他者の感情を推論する能力の発達.*発達研究*, 6, 71-85.
- 渡辺弥生・瀧口ちひろ(1986). 幼児の共感と母親の共感との関係. *教育心理学研究*, 34(4), 324-331.
- Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. (1994). Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. *Nature*, 372(6507), 669.
- Adolphs, R., Tranel, D., Hamann, S., Young, A. W., Calder, A. J., Phelps, E. A., ... & Damasio, A. R. (1999). Recognition of facial emotion in nine individuals with bilateral amygdala damage. *Neuropsychologia*, 37(10), 1111-1117.
- Aguert, M., Laval, V., Le Bigot, L., & Bernicot, J. (2010). Understanding

- expressive speech acts: the role of prosody and situational context in French-speaking 5-to 9-year-olds. *Journal of speech, language, and hearing research*, 53(6), 1629-1641.
- Barrett, L. F., Lindquist, K. A., & Gendron, M. (2007). Language as context for the perception of emotion. *Trends in cognitive sciences*, 11(8), 327-332.
- Bartlett, J. C., & Santrock, J. W. (1979). Affect-dependent episodic memory in young children. *Child Development*, 513-518.
- Bartlett, J. C., Burleson, G., & Santrock, J. W. (1982). Emotional mood and memory in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 34(1), 59-76.
- Beeghly, M., Bretherton, I., & Mervis, C. B. (1986). Mothers' internal state language to toddlers. *British Journal of Developmental Psychology*, 4(3), 247-261.
- Bower, G. H.(1981). Mood and Memory. *American Psychologist*, 36(2), 129-148.
- Bransford, J.D., McCarrell, N.S., 1974. *Cognition and the symbolic processes*. In Weimer, W., Palermo, D. (Eds.), *A Sketch of a Cognitive Approach to Comprehension: Some Thoughts on What it Means to Comprehend*. (pp. 189–230). Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Breiter, H., Setoff, N., Whalen, P., Kennedy, W., Rauch, S., Buckner, R., Strauss, M., Hyman, S., & Rosen, B. (1996). Response and habituation of the human amygdala during visual processing of facial expression. *Neuron*, 17, 875–887.
- Bretherton, I., & Beeghly, M. (1982). Talking about internal states: The acquisition of an explicit theory of mind. *Developmental Psychology*, 18(6), 906.

- Boucher, J. D., & Carlson, G. E. (1980). Recognition of facial expression in three cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 11*(3), 263-280.
- Brown, J. R., & Dunn, J. (1991). 'You can cry, mum': The social and developmental implications of talk about internal states. *British Journal of Developmental Psychology, 9*(2), 237-256.
- Brown, J. R., & Dunn, J. (1996). Continuities in emotion understanding from three to six years. *Child development, 67*(3), 789-802.
- Brownell, C. A., Svetlova, M., Anderson, R., Nichols, S. R., & Drummond, J. (2013). Socialization of early prosocial behavior: Parents' talk about emotions is associated with sharing and helping in toddlers. *Infancy, 18*(1), 91-119.
- Buchanan, T. W., & Adolphs, R. (2002). The role of the human amygdala in emotional modulation of long-term declarative memory. *Advances in Consciousness Research, 44*, 9-34.
- Bullock, M. & Russell, J. A. (1986). *Concepts of emotion in developmental psychology*. In Izard, C. E., & Read, P. B. (Eds). *Measuring emotions in infants and children*. (Vol. 2, pp. 203-237). Cambridge: Cambridge University Press.
- Cacioppo, J. T., Crites, S. L., Gardner, W. L., & Berntson, G. G. (1994). Bioelectrical echoes from evaluative categorizations: I. A late positive brain potential that varies as a function of trait negativity and extremity. *Journal of personality and social psychology, 67*(1), 115.
- Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Larsen, J. T., Poehlmann, K. M., & Ito, T. A. (2000). The psychophysiology of emotion. In M. Lewis & J. M. H, Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (2nd ed., pp. 173-191). New York,

NY:Guildford.

- Camras, L. A., & Allison, K. (1985). Children's understanding of emotional facial expressions and verbal labels. *Journal of nonverbal Behavior*, 9(2), 84-94.
- Carroll, J. M., & Russell, J. A. (1996). Do facial expressions signal specific emotions? Judging emotion from the face in context. *Journal of personality and social psychology*, 70(2), 205.
- Cervantes, C. A., & Callanan, M. A. (1998). Labels and explanations in mother-child emotion talk: Age and gender differentiation. *Developmental psychology*, 34(1), 88.
- Cicero, B. A., Borod, J. C., Santschi, C., Erhan, H. M., Obler, L. K., Agosti, R. M., ... & Grunwald, I. S. (1999). Emotional versus nonemotional lexical perception in patients with right and left brain damage. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 12(4), 255-264.
- Cunningham, W. A., Espinet, S. D., DeYoung, C. G., & Zelazo, P. D. (2005). Attitudes to the right-and left: frontal ERP asymmetries associated with stimulus valence and processing goals. *NeuroImage*, 28(4), 827-834.
- Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological psychology*, 52(2), 95-111.
- Degotardi, S., & Torr, J. (2007). A longitudinal investigation of mothers' mind-related talk to their 12 - to 24 - month - old infants. *Early Child Development and Care*, 177(6-7), 767-780.
- Davidson, R. J. (2003). Darwin and the neural bases of emotion and affective

- style. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1000(1), 316-336.
- Denham, S. A., Cook, M., & Zoller, D. (1992). 'Baby looks very sad': Implications of conversations about feelings between mother and preschooler. *British Journal of Developmental Psychology*, 10(3), 301-315.
- Denham, S. A., Bassett, H. H., & Wyatt, T. (2007). The socialization of emotional competence. *Handbook of socialization: Theory and research*, 614-637.
- Dewar, K., & Xu, F. (2009). Do early nouns refer to kinds or distinct shapes? Evidence from 10-month-old infants. *Psychological Science*, 20(2), 252-257.
- Diéguez-Risco, T., Aguado, L., Albert, J., & Hinojosa, J. A. (2013). Faces in context: Modulation of expression processing by situational information. *Social neuroscience*, 8(6), 601-620.
- Diéguez-Risco, T., Aguado, L., Albert, J., & Hinojosa, J. A. (2015). Judging emotional congruency: Explicit attention to situational context modulates processing of facial expressions of emotion. *Biological psychology*, 112, 27-38.
- Drummond, J., Paul, E. F., Waugh, W. E., Hammond, S. I., & Brownell, C. A. (2014). Here, there and everywhere: emotion and mental state talk in different social contexts predicts empathic helping in toddlers. *Frontiers in psychology*, 5, 361.
- Dunn, J., Bretherton, I., & Munn, P. (1987). Conversations about feeling states between mothers and their young children. *Developmental psychology*, 23(1), 132.
- Dunn, J., Brown, J., & Beardsall, L. (1991). Family talk about feeling states and

- children's later understanding of others' emotions. *Developmental Psychology*, 27(3), 448.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & emotion*, 6(3-4), 169-200.
- Ekman, P. (1994). Strong evidence for universals in facial expressions: a reply to Russell's mistaken critique.
- Ensor, R., Spencer, D., & Hughes, C. (2011). 'You feel sad?' emotion understanding mediates effects of verbal ability and mother-child mutuality on prosocial behaviors: Findings from 2 years to 4 years. *Social Development*, 20(1), 93-110.
- Fabes, R. A., Eisenberg, N., McCormick, S. E., & Wilson, M. S. (1988). Preschoolers' attributions of the situational determinants of others' naturally occurring emotions. *Developmental Psychology*, 24(3), 376.
- Ferré, P., & Sánchez-Casas, R. (2014). Affective Priming in a Lexical Decision Task: Is There an Effect of Words' Concreteness?. *Psicologica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, 35(1), 117-138.
- Ferry, A. L., Hespos, S. J., & Waxman, S. R. (2010). Categorization in 3-and 4-month-old infants: an advantage of words over tones. *Child Development*, 81(2), 472-479.
- Fivush, R., Haden, C. A., & Reese, E. (2006). Elaborating on elaborations: Role of maternal reminiscing style in cognitive and socioemotional development. *Child development*, 77(6), 1568-1588.
- Foster, K.I. & Foster, J.C. (2003) DMDX: A window display program with millisecond accuracy. *Behavior Research Methods, Instruments &*

Computers, 35, 116-124.

- Foti, D., & Hajcak, G. (2008). Deconstructing reappraisal: Descriptions preceding arousing pictures modulate the subsequent neural response. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(6), 977-988.
- Garner, P. W., Jones, D. C., Gaddy, G., & Rennie, K. M. (1997). Low - Income mothers' Conversations about emotions and their children's emotional competence. *Social Development*, 6(1), 37-52.
- Gnepp, J., Klayman, J., & Trabasso, T. (1982). A hierarchy of information sources for inferring emotional reactions. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33(1), 111-123.
- Gnepp, J. (1983). Children's social sensitivity: Inferring emotions from conflicting cues. *Developmental Psychology*, 19(6), 805.
- Gnepp, J., McKee, E., & Domanic, J. A. (1987). Children's use of situational information to infer emotion: Understanding emotionally equivocal situations. *Developmental Psychology*, 23(1), 114.
- Goldfield, B. A., & Reznick, J. S. (1990). Early lexical acquisition: Rate, content, and the vocabulary spurt. *Journal of child language*, 17(01), 171-183.
- Grazzani, I., & Ornaghi, V. (2011). Emotional state talk and emotion understanding: A training study with preschool children. *Journal of child language*, 38(05), 1124-1139.
- Hajcak, G., & Nieuwenhuis, S. (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 6(4), 291-297.
- Hajcak, G., & Foti, D. (2008). Errors are aversive defensive motivation and the error-related negativity. *Psychological Science*, 19(2), 103-108.

- Hajcak, G., & Olvet, D. M. (2008). The persistence of attention to emotion: brain potentials during and after picture presentation. *Emotion*, 8(2), 250.
- Halberstadt, J. B., & Niedenthal, P. M. (2001). Effects of emotion concepts on perceptual memory for emotional expressions. *Journal of personality and social psychology*, 81(4), 587.
- Harris, P. L., Olthof, T., Terwogt, M. M., & Hardman, C. E. (1987). Children's knowledge of the situations that provoke emotion. *International Journal of Behavioral Development*, 10(3), 319-343.
- Harris, P. L. (1991). *The work of the imagination*. In A. Whiten(Ed.), *Natural theories of mind*. (pp.283-304). Oxford,UK:Basil Blackwell.
- Harris, P. L. (2008). *Children's understanding of emotion*. In M. Lewis(Eds.), *Handbook of emotions*, 3, (pp.320-331). New York, US:Guilford Press
- Herring, D. R., Taylor, J. H., White, K. R., & Crites Jr, S. L. (2011). Electrophysiological responses to evaluative priming: the LPP is sensitive to incongruity. *Emotion*, 11(4), 794.
- Hertel, P. (2004). Memory for emotional and nonemotional events in depression. *Memory and emotion*, 186-216.
- Hietanen, J. K., & Astikainen, P. (2013). N170 response to facial expressions is modulated by the affective congruency between the emotional expression and preceding affective picture. *Biological psychology*, 92(2), 114-124.
- Holcomb, P.J., Kounios, J., Anderson, J.E., & West, W.C.(1999). Dual-coding, context-availability, and concreteness effects in sentence comprehension: an electrophysiological investigation. *J. Exp. Psychol. Learn.* 25 (3), 721–742
- Hughes, C., & Dunn, J. (1997). “Pretend you didn't know”: Preschoolers' talk

- about mental states in pretend play. *Cognitive Development*, 12(4), 477-497.
- Ishikawa, M., Park, Y., Kitazaki, M., & Itakura, S. (2017). Social information affects adults' evaluation of fairness in distributions: An ERP approach. *PloS one*, 12(2), e0172974.
- Izard, C. E. (1994). Innate and universal facial expressions: evidence from developmental and cross-cultural research. *Psychological Bulletin*, 115(2), 288-299.
- Izard, C. E. (1971). *The face of emotion* (Vol. 23). New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Juottonen, K., Revonsuo, A., & Lang, H. (1996). Dissimilar age influences on two ERP waveforms (LPC and N400) reflecting semantic context effect. *Cognitive Brain Research*, 4(2), 99-107.
- Kanner, L. (1931). Judging emotion from facial expressions. *Psychological Monographs*, 41, 1-93.
- Kanske, P., & Kotz, S. A. (2007). Concreteness in emotional words: ERP evidence from a hemifield study. *Brain research*, 1148, 138-148.
- Keil, A., Bradley, M. M., Hauk, O., Rockstroh, B., Elbert, T., & Lang, P. J. (2002). Large - scale neural correlates of affective picture processing. *Psychophysiology*, 39(5), 641-649.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2008). Neural processes supporting young and older adults' emotional memories. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(7), 1161-1173.
- Kieras, D. (1978). Beyond pictures and words: Alternative information-processing models for imagery effect in verbal

- memory. *Psychological Bulletin*, 85(3), 532.
- Kim, H., Somerville, L. H., Johnstone, T., Polis, S., Alexander, A. L., Shin, L. M., & Whalen, P. J. (2004). Contextual modulation of amygdala responsivity to surprised faces. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(10), 1730-1745.
- Klauer, K. C., & Musch, J. (2003). Affective priming: Findings and theories. *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion* (1st ed). New York, NY: Psychology Press.
- Kounios, J., & Holcomb, P. J. (1994). Concreteness effects in semantic processing: ERP evidence supporting dual-coding theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(4), 804.
- Lagattuta, K. H., Wellman, H. M., & Flavell, J. H. (1997). Preschoolers' understanding of the link between thinking and feeling: Cognitive cuing and emotional change. *Child development*, 68(6), 1081-1104.
- Lagattuta, K. H., & Wellman, H. M. (2002). Differences in early parent-child conversations about negative versus positive emotions: implications for the development of psychological understanding. *Developmental Psychology*, 38(4), 564.
- Laible, D. J., & Thompson, R. A. (2000). Mother-child discourse, attachment security, shared positive affect, and early conscience development. *Child Development*, 71(5), 1424-1440.
- Laible, D. (2004). Mother-child discourse surrounding a child's past behavior at 30 months: Links to emotional understanding and early conscience development at 36 months. *Merrill-Palmer Quarterly*, 50(2), 159-180.
- Levenson, R. W., Ekman, P., & Friesen, W. V. (1990). Voluntary facial action

- generates emotion - specific autonomic nervous system activity. *Psychophysiology*, 27(4), 363-384.
- Levenson, R. W. (1992). Autonomic nervous system differences among emotions. *Psychological science*, 3(1), 23-27.
- Levy-Drori, S., & Henik, A. (2006). Concreteness and context availability in lexical decision tasks. *The American journal of psychology*, 45-65.
- Lewis, M. D., Todd, R. M., & Honsberger, M. J. (2007). Event-related potential measures of emotion regulation in early childhood. *NeuroReport*, 18(1), 61-65.
- Lieberman, M. D., Eisenberger, N. I., Crockett, M. J., Tom, S. M., Pfeifer, J. H., & Way, B. M. (2007). Putting feelings into words affect labeling disrupts amygdala activity in response to affective stimuli. *Psychological science*, 18(5), 421-428.
- Lindquist, K. A., & Gendron, M. (2013). What's in a word? Language constructs emotion perception. *Emotion Review*, 5(1), 66-71.
- Liwag, M. D., & Stein, N. L. (1995). Children's Memory for Emotional Events: The Importance of Emotion-Related Retrieval Cues. *Journal of Experimental Child Psychology*, 60(1), 2-31.
- Matsumoto, D., Keltner, D., Shiota, M. N., O'Sullivan, M., & Frank, M. (2008). Facial expressions of emotion. In J. M. Haviland-Jones, M. Lewis, & L. F. Barrett (Eds.), *Handbook of emotions* (3rd ed., pp. 211-234). New York, NY: Guilford Press.
- Meltzoff, A. N. (1995). Understanding the intentions of others: re-enactment of intended acts by 18-month-old children. *Developmental psychology*, 31(5), 838.

- Michalson, L., & Lewis, M. (1985). What do children know about emotions and when do they know it?. In *The socialization of emotions* (pp. 117-139). Springer US.
- Morgan, J. K., Izard, C. E., & King, K. A. (2010). Construct validity of the Emotion Matching Task: Preliminary evidence for convergent and criterion validity of a new emotion knowledge measure for young children. *Social Development, 19*(1), 52-70.
- Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., Rowland, D., Young, A. W., Calder, A. J., & Dolan, R. J. (1996). A differential neural response in the human amygdala to fearful and happy facial expressions. *Nature, 383*(6603), 812.
- Nelson, C. A., & De Haan, M. (1996). Neural correlates of infants' visual responsiveness to facial expressions of emotion. *Developmental psychobiology, 29*(7), 577-595.
- Park, Y & Chung, B.(2012). The Relation Among on Response Time, Cerebral Cortex`s Activities and Empathy Level During Mentalizing and Emotion Inference in Comic Strip Task. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 24*(2), 295-313.
- Park, Y. H., & Itakura, S. (2017). Three-Year-Old Children Focus on Emotional Adjectives When Linguistic Context and Facial Expression were Not Congruent: The Priming Task Research. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders, 33*(1), 51-70.
- Park, Y. H., & Itakura, S. (2019). Causal information over facial expression: modulation of facial expression processing by congruency and causal factor of the linguistic cues in 5-year-old Japanese children. *Journal of*

- psycholinguistic research*, 1-18.
- Paivio, A., 1986. *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. Oxford Univ. Press, New York.
- Paivio, A., 1991. Dual coding theory—Retrospect and current status. *Can. J. Psychol.* 45 (3), 255–287
- Pons, F., & Harris, P. (2000). *Test of emotion comprehension: TEC*. University of Oxford.
- Pons, F., Harris, P. L., & de Rosnay, M. (2004). Emotion comprehension between 3 and 11 years: Developmental periods and hierarchical organization. *European journal of developmental psychology*, 1(2), 127-152.
- Phillips, A. T., Wellman, H. M., & Spelke, E. S. (2002). Infants' ability to connect gaze and emotional expression to intentional action. *Cognition*, 85(1), 53-78.
- Reichenbach, L., & Masters, J. C. (1983). Children's use of expressive and contextual cues in judgments of emotion. *Child Development*, 993-1004.
- Ridgeway, D., Waters, E., & Kuczaj, S. A. (1985). Acquisition of emotion-descriptive language: Receptive and productive vocabulary norms for ages 18 months to 6 years. *Developmental Psychology*, 21(5), 901.
- Rigoulot, S., & Pell, M. D. (2012). Seeing emotion with your ears: emotional prosody implicitly guides visual attention to faces. *PLoS One*, 7(1), e30740.
- Ruffman, T., Slade, L., & Crowe, E. (2002). The relation between children's and mothers' mental state language and theory - of - mind

- understanding. *Child development*, 73(3), 734-751.
- Russell, J. A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expressions? A review of the cross-cultural studies. *Psychological bulletin*, 115(1), 102.
- Russell, J. A. (1997). *13-reading emotion from and into faces: resurrecting a dimensional-contextual perspective*. In J.A. Russell(Eds.).*The psychology of facial expression*, (pp.295-320). Cambridge university press.
- Sabatinelli, D., Lang, P. J., Keil, A., & Bradley, M. M. (2007). Emotional perception: correlation of functional MRI and event-related potentials. *Cerebral Cortex*, 17(5), 1085-1091.
- Sabbagh, M. A., & Callanan, M. A. (1998). Metarepresentation in action: 3-, 4-, and 5-year-olds' developing theories of mind in parent-child conversations. *Developmental Psychology*, 34(3), 491.
- Salmon, K., Evans, I. M., Moskowitz, S., Grouden, M., Parkes, F., & Miller, E. (2013). The components of young children's emotion knowledge: Which are enhanced by adult emotion talk?. *Social Development*, 22(1), 94-110.
- Schupp, H. T., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2004). The selective processing of briefly presented affective pictures: an ERP analysis. *Psychophysiology*, 41(3), 441-449.
- Schwanenflugel, P.J.(1991). *The psychology of word meanings*. In Schwanenflugel, P.J. (Ed.), *Why are Abstract Concepts Hard to Understand?* (pp. 223–250). Erlbaum, Hillsdale, NJ,
- Schwarz, K. A., Wieser, M. J., Gerdes, A. B., Mühlberger, A., & Pauli, P. (2013). Why are you looking like that? How the context influences evaluation

- and processing of human faces. *Social cognitive and affective neuroscience*, 8(4), 438-445.
- Slaughter, V., Peterson, C. C., & Mackintosh, E. (2007). Mind what mother says: Narrative input and theory of mind in typical children and those on the autism spectrum. *Child development*, 78(3), 839-858.
- Smiley, P., & Huttenlocher, J. (1989). Young children's acquisition of emotion concepts. *Children's understanding of emotion*, 27-49.
- Smith, M. L., Cottrell, G. W., Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2005). Transmitting and decoding facial expressions. *Psychological science*, 16(3), 184-189.
- Taumoepeau, M., & Ruffman, T. (2006). Mother and infant talk about mental states relates to desire language and emotion understanding. *Child development*, 77(2), 465-481.
- Taumoepeau, M., & Ruffman, T. (2008). Stepping stones to others' minds: Maternal talk relates to child mental state language and emotion understanding at 15, 24, and 33 months. *Child development*, 79(2), 284-302.
- Taumoepeau, M., & Ruffman, T. (2016). Self-awareness moderates the relation between maternal mental state language about desires and children's mental state vocabulary. *Journal of experimental child psychology*, 144, 114-129.
- Theurel, A., Witt, A., Malsert, J., Lejeune, F., Fiorentini, C., Barisnikov, K., & Gentaz, E. (2016). The integration of visual context information in facial emotion recognition in 5- to 15-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, 150, 252-271.
- Todd, R. M., Lewis, M. D., Meusel, L. A., & Zelazo, P. D. (2008). The time

- course of social-emotional processing in early childhood: ERP responses to facial affect and personal familiarity in a Go-Nogo task. *Neuropsychologia*, 46(2), 595-613.
- Trope, Y. (1986). Identification and inferential processes in dispositional attribution. *Psychological review*, 93(3), 239.
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the development of children*, 23(3), 34-41.
- Walker-Andrews, A. S., & Dickson, L. R. (1997). Infants' understanding of affect. *The development of social cognition*, 161-186.
- Wang, Z., Lü, W., Zhang, H., & Surina, A. (2014). Free-labeling facial expressions and emotional situations in children aged 3–7 years: Developmental trajectory and a face inferiority effect. *International Journal of Behavioral Development*, 38(6), 487-498.
- Watanabe, N. (2011). *Forgiveness in Japanese Children and Adolescents: Dispositional, Emotional, and Parental Influence* (Doctoral dissertation, George Mason University).
- Werheid, K., Alpay, G., Jentsch, I., & Sommer, W. (2005). Priming emotional facial expressions as evidenced by event-related brain potentials. *International journal of psychophysiology*, 55(2), 209-219.
- West, W. C., & Holcomb, P. J. (2000). Imaginal, semantic, and surface-level processing of concrete and abstract words: an electrophysiological investigation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(6), 1024-1037.
- Widen, S. C., Christy, A. M., Hewett, K., & Russell, J. A. (2011). Do proposed facial expressions of contempt, shame, embarrassment, and compassion communicate the predicted emotion?. *Cognition & Emotion*, 25(5),

898-906.

- Woodward, A. L., Sommerville, J. A., & Guajardo, J. J. (2001). How infants make sense of intentional action. *Intentions and intentionality: Foundations of social cognition*, 149-169.
- Xu, F. (2002). The role of language in acquiring object kind concepts in infancy. *Cognition*, 85(3), 223-250.
- Xu, F., & Kushnir, T. (2013). Infants are rational constructivist learners. *Current Directions in Psychological Science*, 22(1), 28-32.
- Young, A. W., Hellawell, D. J., Van de Wal, C., & Johnson, M. (1996). Facial expression processing after amygdalotomy. *Neuropsychologia*, 34(1), 31-39.
- Zahn-Waxler, C., Cummings, E. M., & Cooperman, G. (1984). Emotional development in childhood. *Annals of child development*, 1, 45-106.
- Zahn - Waxler, C. (2010). Socialization of emotion: who influences whom and how?. *New directions for child and adolescent development*, 2010(128), 101-109.
- Zhang, Q., Li, X., Gold, B. T., & Jiang, Y. (2010). Neural correlates of cross-domain affective priming. *Brain research*, 1329, 142-151.

研究業績対応表

第 2 章 実験 1

Park, Y. H., & Itakura, S. (2019). Causal information over facial expression: modulation of facial expression processing by congruency and causal factor of the linguistic cues in 5-year-old Japanese children. *Journal of psycholinguistic research*, 1-18.

第 2 章 実験 2

Park, Y. H., & Itakura, S. (2017). Three-Year-Old Children Focus on Emotional Adjectives When Linguistic Context and Facial Expression were Not Congruent: The Priming Task Research. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, 33(1), 51-70.

第 3 章

Park, Y. & Itakura, S. (in prep). The effect of linguistic information on memory of the other's emotion in five-year-old children.

第 4 章

Park, Y., Kitazaki, M., & Itakura, S. (in prep). Linguistic information modulates five-year-old children's LPC amplitude for facial expressions.

筆者研究業績目録

■ 査読つき論文

Park, Y. & Chung, B.(2012). The Relation Among on Response Time, Cerebral Cortex`s Activities and Empathy Level During Mentalizing and Emotion Inference in Comic Strip Task. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 24(2), 295-313.

Park, Y. H., & Itakura, S. (2017). Three-Year-Old Children Focus on Emotional Adjectives When Linguistic Context and Facial Expression were Not Congruent: The Priming Task Research. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, 33(1), 51-70.

Park, Y. H., & Itakura, S. (2019). Causal information over facial expression: modulation of facial expression processing by congruency and causal factor of the linguistic cues in 5-year-old Japanese children. *Journal of psycholinguistic research*, 1-18.

Ishikawa, M., Park, Y. H., Kitazaki, M., & Itakura, S. (2017). Social information affects adults' evaluation of fairness in distributions: An ERP approach. *PloS one*, 12(2), e0172974.

Wang, Y., Park, Y. H., Itakura, S., Henderson, A. M. E., Kanda, T., Furuhata, N., & Ishiguro, H. (2019). Infants' perceptions of cooperation between a human and robot. *Infant and Child Development*, e2161.

■ その他(書籍等)

朴允姫・飯島真応(2016). *心はいつ芽生えるのか*. 内田伸子・板倉昭二(編). 高校生のための心理学講座—こころの不思議を解き明かそう. 誠信書房.

■ 学会発表

<国際学会における発表>

口頭発表、査読あり、主発表者

Park, Y., Itakura, S., Henderson, A. M. E., Kanda, T., Furuhata, N., & Ishiguro, H.(2015). Do infants consider a robot as a social partner in collaborative activity? *Proceedings of the 3rd International Conference on Human-Agent Interaction*, 91-95.

ポスター発表、査読あり、主発表者

Park, Y., Itakura, S. (2015). Does concrete mental state language about emotions(cMSLe) influence to children's perception of emotions? *17th European Conference on Developmental Psychology*, University of Minho, Braga, Portugal, September, 2015.

<国内学会における発表>

口頭発表、査読なし、主発表者

朴允姫・板倉昭二(2016). 幼児の情動認識と記憶に対する具体的な言語文脈の影響. 関西心理学会第128回大会(京都大学、2016.11.3).

ポスター発表、査読なし、主発表者

朴允姫・板倉昭二(2015). 情動に関する具体的な心的状態語は子どもの情動知覚に影響を与えるのか? ヒューマンコミュニケーション基礎研究会(香川県、2015.1.30-31)

朴允姫・板倉昭二(2015). 情動に関する具体的な心的状態語は子どもの情動知覚に影響を与えるのか? 2015赤ちゃん学会若手部会第3回研究合

宿(静岡県、2015.8.1-2)、

Park, Y., Itakura, S. (2016). Does elaborate linguistic context influence to Japanese preschooler's cognition of emotional information? *心の先端研究ユニット総会*, Kyoto, Japan, February, 2016.

Park, Y., Itakura, S. (2016). Does elaborate linguistic context influence to Japanese preschooler's cognition of emotional information? *SPIRITS*, Kyoto, Japan, July 31, 2016.

謝辞

本論文は、私が京都大学文学研究科博士後期課程の時に行った研究をまとめたものです。本論文の執筆にあたり、多くの方のご支援、ご協力をいただきました。

指導教員の板倉昭二先生には、研究生の時期から博士後期課程まで、約5年間ご指導いただきました。素晴らしい研究環境とともに、発達心理学者としての研究姿勢について様々な指導をいただきました。板倉先生のおかげで、様々な海外の研究者との共同研究の機会をいただき、本当に貴重な財産となりました。また、藤田和生先生、蘆田宏先生をはじめ、心理学教室の先生方には、大学院演習にて、貴重なコメントをいただきました。心より感謝申し上げます。

豊橋技術科学大学の北崎充晃先生には、脳波研究に必要な物理的な支援と共に、脳波計測実験のノウハウをご教授いただきました。北崎研究室の大学院生方にも、感謝の気持ちをお伝えいたします。

島根大学の佐藤鮎美先生には、論文執筆に関する指導をいただきました。特に、日本語の論文を執筆することについて、多くの貴重なアドバイスをいただきました。

板倉研究室の先輩、同期、後輩、事務員さんのおかげで、楽しい留学生生活を過ごすことができました。発達科学研究会にて、大阪大学の鹿子木康弘さん、NTTコミュニケーション科学基礎研究所の小林哲生さんと奥村優子さん、周悦さん、古畑尚樹さん、石侑昇さん、石川光彦さんから、研究に関する貴重なコメントをいただきました。専修大学の池田彩夏さん、飯島真応さんには、本論文の研究で使用した言語情報刺激の作成にご協力いただきました。山本寛樹さんには、R studioの使用法と線形モデル分析に関するアドバイスをいただき、Ying Wang

さんには、英語論文の英語表現の相談に乗っていただきました。福井裕恵さんには、研究実施と実験室運営に関する行政的支援をいただきました。ありがとうございました。本論文の実験に参加して下さった京都大学赤ちゃん研究員さんとその保護者の皆様にも、心より感謝申し上げます。

5年の留學生活の間、様々の方からご支援をいただきました。特に、加藤朝雄国際奨学財団には、2年間奨学金をいただき、留學生活に必要な経済的及び文化的支援をいただきました。毎年行われる研修をきっかけに北海道、沖縄、伊勢市などを訪問し、日本の地理的、歴史的見聞を広めました。心より感謝申し上げます。

また、ホストファミリーの佐藤さん、韓国語教室のえつこさんには、日本の生活文化に関わる様々なアドバイスをいただきました。約5年間、バイトとして働いたピニョ食堂の全さんと咲さんにも感謝の気持ちをお伝えいたします。また、遠くから応援してくれた主人のキムさんにも感謝の気持ちをお伝えいたします。

約5年間の留學生活の間、苦勞する時も多かったですが、日本で出会った様々な方々のおかげで、本当に素晴らしい留學生活を過ごすことができました。今後、発達心理学者として活躍できるように、頑張りたいと思います。