

京都大学	博士（文学）	氏名	朴 充姫
論文題目	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		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>他者の情動を理解することは、我々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、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関連する。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先行研究から指摘されている。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、情動の社会化を促進させる。しかしながら、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手法を用いて検討した。</p> <p>本論文の構成は以下の通りである。</p> <p>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が紹介された。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された。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。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</p>			

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されている。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ている。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、情動社会化理論を紹介した。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に言及した。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、生態学的には、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、あるいは悲しみ表情の写真を呈示し、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、ある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を設けた。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、正答を選択した際の反応速度を言語情報条件間で比較した結果、得点には有意な差が観察されなかったが、「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、言語の量が多く認知的負荷が大きいにも関わらず、具体的な言語情報は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、あるいは、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は言語情報と表情的情動が不一致の場合に、右の頭頂下部のLPCは言語情報と表情的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、言語情報と表情的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ことが確認された。

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、論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、脳神経的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。

(論文審査の結果の要旨)

他者の情動を理解することは、社会的関係を営む上で極めて重要である。情動理解は社会的能力の中でも比較的早く発達し、成長にともなってその発達の様相も複雑な変化を遂げる。情動理解の発達における幼児期の特徴は、情動の言語による理解であろう。これまでの研究では、外部からの言語情報の入力が発達の理解を促進させることが主張されてきたが、それに関与する認知的メカニズムは解明されたとはいえない。本論文は、幼児を対象に、異なるタイプの言語情報の入力に着目し、それらが幼児の他者の表情認識に対するモジュレーション、情動の記憶に与える影響、そしてその神経基盤を明らかにしようとする意欲的な取り組みと言える。

第1章では、表情認識と言語情報の関係に関する膨大な量の先行研究が精緻にレビューされる。まず、幼児における情動の言語的理解の発達に関する研究が概観され、続いて、情動に関する言語情報の養育者からの入力に焦点を当てた研究が紹介される。養育者が発する情動に関する言葉の頻度が高いほど、子どもの情動理解が発達することが明示された。最後に、本論文の主題である言語情報による表情認知のモジュレーションに関する議論について、複数の文献を上げ言及される。日常生活において、我々は実に様々な表情を表出したり認識したりする。同じ表情を観察しても、状況や文脈により、表情の情動的意味が変わる場合がある。論者は、ここから言語情報のタイプにより、表情認識に変化がある可能性を上げ、本研究の意義を明確に浮かび上がらせる。

第2章では、3歳児と5歳児を対象に、成人において報告されている、「具体的な言語情報」による表情認識のモジュレーションが発達においても認められるか否かを、プライミング・パラダイムを用いた実験によって検討した。具体的には、「簡単な言語情報（例：リサちゃんは嬉しい、リサちゃんは悲しい）」、「具体的な言語情報（例：リサちゃんは誕生日のプレゼントをもらって嬉しい、飼っている子犬を亡くしてリサちゃんは悲しい）」、「曖昧な言語情報（例：日記を書いてリサちゃんは嬉しい、バスに乗ってリサちゃんは悲しい）」をプライミング刺激として呈示した後、ヒトの喜びと悲しみの表情判断を課し、言語情報のタイプにより表情認識が変化するか否かを検討した。その結果、5歳児では、具体的な言語情報がプライミング刺激として呈示された場合、表情判断の正答率に影響を与えたが、3歳児ではこの限りではなかった。プライミング・パラダイムは、心理学実験によく用いられる方法であるが、このような状況に適用したのは、論者の高い独創性と実験デザインに精通した知識がなせる業であり、慧眼である。

第3章では、第2章で得られた5歳児の表情認識が言語情報にモジュレートされるという結果を受けて、このような効果が情動処理プロセスのどの時点で生じているかを、5歳児を対象として検討した。2章から3章への繋がり、極めて分析的である。論者は、このような効果は、情動情報の高次処理過程において生じるとの仮説を立て、高次情報処理を計測する手段として情動記憶課題を用いた。情動記憶課題は、第2章と同

様、簡単な言語情報、具体的な言語情報、曖昧な言語情報の3つのタイプの言語情報として、中立顔（情動情報が含まれていない顔）と対提示し、呈示した人物の情動を記憶するよう教示した。その結果、情動記憶課題の得点に関しては言語情報のタイプによる影響が観察されなかったものの、反応速度については、簡単な言語情報あるいは具体的な言語情報の場合に、曖昧な言語情報の場合より他者の悲しみ情動が早く想起されることが明らかになった。そのような差は喜び情動では見られなかったことも合わせて、大変興味深い結果である。

第4章では、5歳児を対象として、具体的な言語情報と情動認知の間の相互作用の神経基盤を探るため、事象関連電位（Event Related Potentials: ERP）を指標として脳活動を記録した。具体的には、参加児に言語情報を聴覚刺激で呈示し、その後、喜び顔、悲しみ顔、黒いドットのいずれかを呈示し、黒いドットの場合はボタンを押す、またヒトの顔の場合はボタンを押さないことが求められるGO-NOGO課題を用いた。その結果、表情刺激知覚の指標となる脳波のP200成分は、左の頭頂中心上部で、具体的な言語情報により高くなった。また、情動と言語情報の一致性の影響は、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知覚の早い段階で、また情動の一致性は、知覚の遅い段階で処理されることを意味するものである。幼児における、言語情報と情動の知覚のダイナミックな関係を、神経レベルで捉えたインパクトのある最初のデータとして極めて価値の高いものである。

第5章では、第2章、3章、および4章のそれぞれの実験結果を振り返り、得られた知見を統合する試みがなされた。これまでの研究では、幼児の言語環境と情動理解の関係を示す生態学的研究とそれに関与すると思われる理論的考察が中心に行なわれてきたが、本研究は、幼児を取り巻く言語環境と情動理解の關係に、言語情報から伝わる情動的意味の知覚的・認知的・生理的属性が関与するダイナミックなメカニズムの理解に第一歩を踏み込むことができた。

以上のように、本論文は、言語情報のタイプと情動認知の関係を、認知に対するモジュレーション、表情の記憶、そしてその神経基盤までを視野に入れた独創性の高い論文である。特に、幼児における脳波実験は、大変困難を極めるもので、粘り強くデータ取得を遂行したことは称賛に値する。しかしながら、本論文にも問題がないわけではない。発達を軸とした研究を目指しながら、異なる年齢の幼児が参加したのは第2章における実験のみであり、その他は、5歳児という限定された対象でしか実施されていないため、発達的变化に言及するのは難しい。とはいえ、これは、対象となるべき幼児が確保しづらいといった子どもを対象とした実験特有の難しさによるものでもある。今後の課題として捉えるべきで、本研究の価値を大きく損なうものではない。

以上、審査したところにより、本論文は博士（文学）の学位論文として価値あるものと認められる。2020年1月6日、調査委員4名が論文内容とそれに関連した事柄について口頭試問を行った結果、合格と認めた。