

京都大学	博士(文学)	氏名	鹿子木 康 弘
論文題目	他者理解における個体発生のプロセス及び そのメカニズム：知覚と行為の関連から		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>ヒトの単位は一つの個であり他者とは不連続な存在である。にもかかわらず、なぜわれわれは自動的に、かつ瞬時に他者を理解することができるのであろうか。このような「自己と他者」の問題は、人間という存在を理解するうえで根源的な問いであり、哲学の重要な問題として論考されてきた。</p> <p>近年の心理学や神経科学の発展により、この問いは自然科学の方法を用いて実証的に検証されるようになってきた。特に、これらの研究の起爆剤となったのは、イタリアのグループによって発見されたミラーニューロンと呼ばれる神経細胞である。この、自己と他者を鏡のような作用で結びつける神経細胞は、それまで考察されてきた「自己と他者」の問題について、領域を問わず、影響を与え続けている。</p> <p>これらの研究を背景とし、本研究では、「自己と他者」の問題から生じる他者理解の個体発生を明らかにすることを目的とした。具体的には、ミラーニューロンによって示唆される「自己と他者」(あるいは「知覚と行為」)の関連性から、他者理解の個体発生プロセスやメカニズム及びその発達の意義の検証を行った。</p> <p>本論文の構成は以下の通りである。まず第1章では、最も知見が蓄積されている神経生理学や神経イメージング、成人を対象とした行動実験の研究を概観し、行為の実行と行為の観察の双方で活動するといったミラーニューロンの特性、つまり自己と他者を結び付ける「鏡のような」性質を論じる。そして、ミラーニューロンシステムやミラーメカニズムによる他者理解の個体発生に関する証拠を整理し、その個体発生のプロセスやメカニズムを明らかにするための問題提起を行った。問題提起は主に以下の4点であった。第1に、乳児においてミラーニューロンシステムに関する神経生理学的な研究や行動研究があるにもかかわらず、現在に至るまで、ミラーニューロンシステムのダイレクトマッチング過程を直接的に示すような個体発生的証拠がないことを挙げた。この個体発生的証拠を検証することが、第2章の実験で取り扱った目的であった。第2に、運動だけでなく、感覚においてもミラーニューロンシステムのような働きを示す神経機構(ミラーメカニズム)があることに触れ、それが他者への共感・同情の神経機構である可能性を論じるとともに、12ヶ月以下の乳児期においてその個体発生的起源を実証した研究がないことを指摘した。これは、第3章の実験への問題提起である。第3に、社会的認知の発達全般におけるミラーニューロンシステムの重要性に触れ、ミラーニューロンシステムの根底をなす「自己と他者」の関係性は常に社会的認知発達の鍵となるメカニズムであり続けることを論じ、後の発達(児童期)</p>			

においてもそのようなメカニズムが働いている可能性を示した。これは第4章の実験への問題提起となる。第4に、乳児の行為理解の研究（目標帰属研究）における議論を取り上げ、乳児は無生物に目標を帰属する、あるいはしないという、相反する研究結果に対して、既存の生得・経験説の枠組みによる説明ではなく、神経科学の新しい枠組みの中で論者の仮説を説明した。これらの議論における争点は、メンタライジングやミラーニューロンシステムといった異なる神経基盤に依拠しており、「自己と他者」の関連性がない無生物の行為理解においては、メンタライジングを中心とした生物性の認知に関連する脳領域がミラーニューロンシステムの活動を誘発するらしい。この仮説を検証することが、第5章の実験の目的であった。

第2章以降では、第1章の問題提起を受け、自己と他者（あるいは知覚と行為）の関連性を軸として、他者の行為理解の個体発生のプロセス（第2章）や、他者への共感・同情的理解の起源（第3章）を検証した。次に、その後の児童期においても、「自己と他者」の関連性が、子どもの認知能力にとって発達の鍵となるメカニズムであることを検証した（第4章）。更に、乳児の目標帰属研究（行為理解研究）の論考から、成人を対象に、無生物の行為理解、つまり「自己と他者」の関連性がない他者の行為理解において、メンタライジングを中心とした生物性の認知に関連する脳領域がミラーニューロンシステムの活動を誘発するのではないかとの仮説の検証を試みた（第5章）。

以下では、本研究の各実験の詳細と示された知見について述べる。第2章では、4～10ヶ月児を対象に、他者（手、手のひら、メカニカルクロウ）が2つの物体のうち1つに把持運動を行う映像を見せ、その際の行為の目標を予測する視線を計測するとともに、乳児自身の把持運動の発達も計測した。その結果、他者の目標指向的の行為を予測する能力が、その行為に対応する乳児自身の把持能力とともに生起し、またそこには発達の対応関係があることが示された。この結果は、乳児期初期において、行為理解がダイレクトマッチング過程によることを示唆し、ミラーニューロンシステムのこの仮説に関する個体発生的な証拠を提供した。第3章では、10ヶ月児を対象に、一方が他方の物体を攻撃するようなアニメーションとそのような相互作用を行わないアニメーションを見せ、その後二つの物体に対応する実物を呈示し、その選好を調べた。ここで、もし乳児が他者に対して共感・同情的な理解を示すのなら、一方が他方の物体を攻撃するようなアニメーションを観察した乳児においてのみ、攻撃される物体を好むという反応がみられるはずである。その結果、攻撃の相互作用アニメーションを観察した乳児においてのみ、攻撃される物体を好むという反応がみられた。この傾向は、一方が他方の物体を攻撃する相互作用に中立な物体が加えられたアニメーションを提示した場合においても、認められた。この結果は、他者に対する共感・同情的理解が、発達の初期に既に存在することを示唆し、乳児期初期における他者への同情的理解の起源を実証的に示したものである。これらの研究により、発達の初期段階からミラーニューロンシステムやミラーメカニズムといった機構によって、他者の行為

理解が行われている可能性が示唆された。更に第4章では、児童期初期（7歳から9歳）において、内省能力（自己意識）の発達と、他者を介した再帰的な思考（複雑な他者認知）の発達が関連するかどうかを検証した。具体的には、児童に、自身の心的状態を内省させるような課題と、2次的誤信念課題を行わせ、2次的信念を獲得しているか否かで内省能力の発達に差異があるかを検証した。その結果、2次的誤信念を獲得している子どもは、獲得していない子どもよりも、内省能力が高いということが示された。この研究も基本的なメカニズムを考慮すると、「自己と他者」という関連性の中で、子どもは認知能力を発達させることを意味し、乳児期初期だけでなくその後の発達においても、「自己と他者」の関連性が機能している可能性を示す。続く第5章では、乳児の目標帰属研究への考察に基づき、成人を対象に、fMRIを用いて、無生物の行為理解において、メンタライジングを中心とした生物性の認知に関連する脳領域がミラーニューロンシステムの活動を誘発するかどうかを検証した。この研究は2段階で構成されていた。まずヒトと社会的な相互作用を行うヒューマノイドロボットと、ヒトと非社会的な相互作用を行うヒューマノイドロボットを実験参加者に見せ、その際の脳活動を計測した(第1段階)。その後、各ヒューマノイドロボットの目標指向的な行為を観察している際の脳活動を計測した(第2段階)。その結果、第1段階においては、非社会的ロボットの相互作用を観察しているときよりも社会的ロボットの相互作用を観察している際に、メンタライジングを中心とした生物性の認知に関連する脳領域が活動することを示すことができたが、第2段階において各ロボットの目標指向的な行為を観察している際のミラーニューロンシステムの活動に差異はみられなかった。つまり、メンタライジングを中心とした生物性の認知に関連する脳領域の活動が、ミラーニューロンシステムの活動を誘発するという結果は見出せなかった。しかしながら、この結果は、論者の仮説の一部に実証的な証拠を与え、その妥当性を支持するものである。

これらの研究を受けて、第6章では、①他者理解を可能にさせているミラーニューロンシステムやミラーメカニズムの発現メカニズムと、②ミラーニューロンシステムやミラーメカニズムの根底をなす「自己と他者」の関連性が、発達全般において重要なメカニズムである可能性を論じた。ミラーニューロンシステムの発現メカニズムに関しては、生得説と経験説それぞれの理論や研究を引用し、未だ結論がでないこの問題に神経科学からの方向性を示した。ミラーメカニズムの発現メカニズムに関しては、間主観性の理論を挙げ、本論文の第3章の実験結果と照らし合わせながら、今後の研究の方向性を示した。また、発達全般にわたる「自己と他者」の関連性の重要性に関する議論においては、ヒトが、発達過程の中で、常に「自己と他者」の関連性を核として存在し、状況や文脈、時間軸に沿ってその関連性が複雑化していくことを論じた。

最後に、論者は、他者理解の根底を支える「自己と他者」あるいは「知覚と行為」の関連性は、発達の初期段階だけでなくその後の発達にとっても、常にわれわれの存

在を他者の存在と結びつけ、認知発達の鍵となるメカニズムであり続けることを主張した。今後の課題としては、「自己と他者」の関連性を軸とした、乳児期から成人期にいたるまでの長いスパンでの発達を説明するような包括的な理論的枠組みを構築することが挙げられる。

(論文審査の結果の要旨)

ヒトは他者の行為を知覚するだけで、その心的状態を予測できる場合がある。こうした他者理解を支える基礎となるものがミラーニューロンシステムであると考えられている。本論文は、乳児から成人までを対象とし、行動実験や脳機能イメージングなどの手法を用い、自己と他者における行為と知覚の関係を、ミラーニューロンシステムを基軸としたダイレクトマッチング仮説の視点から明らかにした意欲的な論文である。

論文は6章からなる。第1章では、関連領域の研究を広く、神経生理学や脳機能イメージング、成人および乳幼児の行動実験に渡ってレビューし、行為の実行と行為の観察の双方で活動が喚起されるミラーニューロンの特性、すなわち、自己と他者を関係づけるメカニズムとして想定されているダイレクトマッチング仮説について詳細に論じている。さらに、その発達の意義についても論じ、ダイレクトマッチング仮説の直接的かつ実証的な報告がないことを指摘する。領域の異なる研究を広く、そして深く読みこなし、本論文の問題提起へと展開する論者の能力は、同世代の研究者の中でも群を抜いている。

第2章から第5章までは実験報告である。第2章では、4～10ヶ月児を対象に、アイトラッカー（眼球運動測定装置）を用い、乳児における他者の行為（具体的には物体に対する把持行動）の予測と、乳児自身の同じ運動の発達の程度との間には、強い相関が認められることを示した。この結果は、行為の理解がダイレクトマッチング過程によってなされていることを示唆し、世界で初めて行為と知覚の関係が実証的に示されたのである。本研究は、英国の権威ある雑誌に掲載され、国内外のマスメディアによっても広く紹介された。論者の鋭い洞察と粘り強い研究がもたらした結果である。

ミラーニューロンシステムにおけるダイレクトマッチング仮説は、運動や行為理解のみに留まらない。他者への共感や同情といった感情にも関係していることが考えられる。続く第3章では、10ヶ月児を対象に、2つの幾何学図形が「攻撃する・攻撃される」といった関係を示すようなアニメーション刺激を呈示し、それぞれの幾何学図形に対応する同一物体への選好を調べたところ、ほとんどの10ヶ月児が攻撃される方を選択した。このような選好は、「前関心」と呼ばれる現象と類似しており、同情的態度の萌芽と解釈される。実際、先行研究においても発達段階の初期にある乳児が、善・悪の振る舞いを見せるアニメーション刺激に対して、社会的評価を与えるという報告がある。本研究は、論者の考案した巧妙な実験パラダイムによって、こうしたモラルの個体発生的起源に新しい知見を与えたものと言える。

第4章では、児童期初期において、内省能力の発達と他者の視点から自己を見る能力の発達との関連が見出された。実験では、7～9歳児を対象に標準化された内省課題と2次的誤信念課題を実施し、その関係を調べた。その結果、内省課題の得点と、

2次的誤信念課題の成績には強い関連があることが導かれた。本研究も、基本的なメカニズムとしての「自己と他者」の関係が確かに反映されていることが示されたのである。

さらに、第5章では、乳児の目標帰属研究に対する理論的な考察を基に、成人を対象として、メンタライジングを中心とした生物性を促す脳領域の活動が、ミラーニューロンシステムに影響を与えるか否かが検討された。実験では、ヒューマノイドロボットのビデオを刺激として用いた。理由は、通常、ロボットに対してはミラーニューロンシステムが活動しないことが報告されているからである。本研究では、ヒトの働きかけに対して適切な社会的反応を示すロボット（社会的ロボット）と、ヒトの働きかけに対して適切に反応しないロボット（非社会的ロボット）の2体が準備され、それらの映像を見ているときの脳活動が機能的MRIによって計測された。その結果、非社会的なロボットとヒトの交互作用を観察しているときよりも、社会的なロボットとヒトの相互交渉を観察しているときに、内側前頭前野、島、前部帯状回により強い活動が認められた。これらの部位は、メンタライジング（他者に心的状態を認めること）を中心とした生物性を促す領域として知られており、社会的にヒトと相互作用するロボットに生物性を認めたことを意味する。論者の仮説の一部が実証されたことになる。

第6章では、以上4つの実験的研究を受けて、総合考察として、1) 他者理解を可能ならしめているミラーニューロンシステムの発現メカニズムと、2) ミラーニューロンシステムの根底をなすと考えられる「自己と他者」の関連性が乳児期初期の発達のみならず、その後の発達においても重要なメカニズムになり得る可能性について論じた。ミラーニューロンシステムの発現メカニズムについては、経験説や生得説を引用し、個体発生的な研究や神経基盤を探る研究が解決の糸口になる可能性を主張している。また、発達全般を通じた他者理解の発達は、ミラーニューロンシステムを核とした自己と他者の関連が大きな役割を果たすということも併せて主張する。

論者の洞察力や直観力の鋭さを如実に反映するような斬新な切り口で遂行された4つの実験は、これまでの「自己と他者」の問題に新しい方向性を与えるものである。

しかしながら、若干の不満もないわけではない。すべてを貫き通す全体のストーリー性がやや脆弱な感がするとともに、それぞれの実験的研究のまとまりの弱さも気になるところである。また、ミラーニューロンシステムを重要視するあまり、他のメカニズムに目を向ける余裕がなかった。自己と他者の関係は、ミラーニューロンシステムだけで一点突破されるといった単純なものではないだろう。ただし、こうした点も論者の豊かな才能をもってすれば、今後必ず解決されるものと確信する。

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。2012年2月20日、調査委員3名が本論文とそれに関連したことがらについて口頭試問をおこなった結果、合格と認めた。