

運動図形のアニメーションを用いた心的帰属研究の展望

龍 輪 飛 鳥

1. はじめに

本論文では、幾何図形が動き回るアニメーションの観察者がその図形に対して心的帰属 (mental attribution) をするという現象に関連した先行研究を紹介し、この研究に観察者のもつ素朴理論が関連すること、また、心的状態推論が適切にできないといわれる自閉症や神経科学の研究から、帰属過程に関する研究がまだ進行中であることを指摘した。そして、帰属過程の理解が心的状態推論の障害を理解することにつながると考えられ、今後、心の理論だけでなく、素朴心理学も視野に入れた研究を展開していくことの重要性について述べた。

2. 心的帰属とは

心的帰属とは、観察対象に心的状態を帰属することである。その対象は人間だけに限らない。今回取り上げる研究で作成された課題には、人間以外のものの動きも心的状態で説明しようとする人間の傾向を利用したものもある。

論文によっては、心的状態の代わりに、意図 (intention)、目標 (goal)、意図性 (intentionality) といった言葉が使用される。我々が他者の行動を説明するのにこれら以外の心的概念を用いることもあるが、目標帰属は心的帰属をしているときには通常起こっていると考えられている (e.g., Csibra, Biro, Koos, & Gergely, 2003)。したがって、上記の語がよく使われるが、それ以外の命題的態度 (propositional attitude)、知覚、情動、パーソナリティの帰属も心的帰属に含まれていると考えてよいだろう。

また、この研究分野では心的状態を推論することに対して「マインドリーディング」あるいは「メンタライジング (mentalizing; Frith, Morton, & Leslie, 1991; Frith & Frith, 2003)」という表現をすることが多いが、なぜもっと積極的に「心の理論」という言葉を使わないのかという疑問が生じる。これはおそらく、心の理論というと、自分あるいは他者を志向的で内容のある表象的状态を持つ者として表象する能力に限定される (Griffin & Baron-Cohen, 2002) ことや、心の理論によって行動を予測することと区別しているためではないかと考えられる。さらに、心の理論を獲得していない乳児でも、動画を呈示されたときの注視時間から目標や情動の帰属はできると考えられており (e.g., Gergely, Nadasdy, Csibra, & Biro, 1995; Kuhlmeier, Wynn, & Bloom, 2003)、むしろ心的帰属の発達と心の理論の獲得との関係を検討するという流れになっている (Gergely & Csibra, 2003)。また、Frith & Frith (2003)によれば、メンタライジング能力があるということは心の理論を持っていることを意味するが、「メンタライジング」という表現が頻繁に用いられているのは、心を持たないものに対してあたかも持っているかのように

観察者がふるまってしまう現象をうまく表現している呼称だからかもしれない。だが、本論文では混乱を避けるために「マインドリーディング」「メンタライジング」は極力使わず、「心的帰属」で代用した。

3. これまでの心的帰属研究

1. 運動図形に対する心的帰属研究の始まり

用語について簡単にまとめたところで、これから運動図形に対する心的帰属の先行研究を紹介していく。

研究者の多くが引用するのは、社会的知覚に関するHeider & Simmel (1944) の論文"An experimental study of apparent behavior."である。彼らは三角形や円といった幾何図形が動きまわる動画を2回呈示した後、参加者に動画で何が起こっていたかを自由に記述させた。幾何図形を用いた理由は、積極的に表情を排除し、刺激配置だけから他者の行動やパーソナリティをどう知覚しているかを調べるためだった。すると、参加者のほとんどが幾何図形の動きを生物として見ていただけでなく、図形を男女に見立てて「けんかしている」「追いかけている」といった記述をしていた。つまり、意図、動機、情動、パーソナリティを感じている参加者がいたのである。人によって、どの生物に対して心を持つかという判断がそれまでの知識や経験（藤崎, 2004）に影響を受けるが、幾何図形であったためにさまざまな見立てが容易になり、心的な解釈をしやすくなったのではないだろうか。

例えば、Oatley & Yuill (1985) はHeider & Simmel (1944) の動画を5つのセクションに分けて、セクションごとに参加者に自由記述させた。それを分類したところ、最も劇的な展開を見せたステージ3をピークに、行為者(agent)として幾何図形を見立てるような記述が増加していた。動画を見ているときにはいくつかの段階があり、データがあまりないときは客観的に記述するが、そのうち図形を生物あるいは人間の俳優などに見立てるようになり、ストーリーが統合されてくると、日常的なプロットから社会的により重要な意味を帯びた記述になってくると報告している。

また、吉村(2006)によると、Michotte(1963)は、Launching(突き飛ばし)、Triggering(引き金)、Entraining(押し出し)といった因果性を知覚する刺激を用いて、多くの実験を行い、因果知覚が直接的知覚であると結論づけた。だが、Michotteの実験でも擬人化した記述が見られ、Michotteは擬人化を直接的か間接的か断定せず、刺激物の運動と"機能的に関連する(functional connection)"と位置づけたという。

2. 生物性・意図性知覚の研究

Heider & Simmel (1944)以降、どのような動きがこういった解釈に関わっているかが中心に論じられてきた。1970年代になると、コンピュータによる刺激作成・呈示がBassili(1976)によって行われた。Bassili(1976)は、Heider & Simmel(1944)で呈示された映像は図形の動きが統制されておらず、実験者の直観によって作成されていると批判した。このような映像では、要因の効果に関する考察が主観的になってしまうためである。そして、黒と白の2つの円の動きを厳密に操作し、図形間の時間的な随伴性と空間的な配置を独立変数として、参加者に10秒程度

呈示した。その結果、時間的な随伴性がインタラクションの知覚に重要であり、空間的な配置がインタラクションの質を決定する傾向があることがわかった。

これ以降、コンピュータで視覚刺激を制御して、どのような運動手がかりが生物性 (animacy) の知覚に関わっているかと同時に意図性の知覚について調べる実験が増加した。例えば、Stewart (1982) はニュートンの法則に反する急加速や急停止が生物性知覚をもたらすというエネルギー法則違反仮説 (energy violation hypothesis; Scholl & Tremoulet, 2000, p.304) を立てて仮説を検証した。だが、ニュートンの法則に反しているにもかかわらず、生物性が知覚されなかった刺激があり、この仮説は必ずしも支持されない結果となった。また、運動手がかりは物体が生物かどうかだけでなく、どんな意図を持っているかを決定するのにも十分であると、運動手がかりを強調する考えもあった (Blythe, Todd, & Miller, 1999)。だが、Gelman, Durgin, & Kaufman (1995) はStewart (1982) の実験を追試し、運動情報だけでは曖昧でその解釈を決定づけるような環境情報も必要だという主張をしている。また、点図形に比べて定位がわかりやすい矩形を用いた動画 (Tremoulet & Feldman, 2000) や、図形が表象するもの (例：ウサギ型図形) とイメージが一致している運動 (例：飛び跳ねる) をする動画 (子安・龍輪, 2004) で生物性評定値が高くなるというように、図形の種類の効果も確認されている。

これらの研究の多くは複数図形を用いているために、図形間のインタラクション、さらに因果関係や社会的関係 (援助、妨害など) が知覚されやすくなると考えられる。Tremoulet & Feldman (2000) は、因果性知覚研究 (e.g., Michotte, 1963) に比べて、生物性や意図の知覚を調べるのに用いられる呈示刺激の方が複雑で、厳密な分析が難しいと考えた。また、Gelman et al. (1995) の研究から、運動している物体が生物かどうかという観察者の判断は、運動が内的あるいは外的エネルギーによって引き起こされたという動力源に関する推論に基づくだろうと考えた。そこで、単一図形 (点または矩形) を用い、図形の運動速度と方向を同時に変化させるだけの単純な視覚刺激を用いて、生きていたかどうかを7段階で評定させたところ、物体の加速度と方向転換の角度がそれぞれ増加するにつれ、評定値が高くなるという結果を得た。これは、単一図形でも生物性や意図性を知覚することや、さらに両者に関係があることを示した研究だといえる。

Premack (1990) は、自己推進性 (self-propulsion) が意図性の知覚を導き、さらに生物性を知覚するとしている。自己推進性とは他の物体による働きかけがなくても、自分自身の力で動くことができるという特徴である。だが、Opfer (2002) は、紙コップや車といった無生物が動くのを見ても、成人なら知識があるため、その原因について推論し、それらが無生物であると判断することは可能であるけれども、知覚レベルでは自己推進しているかどうかは曖昧であると主張した。そして、行為者が別の物体、状態、場所などの目標に向かって、随伴的に自身の動きを向ける目標指向性が自己推進性よりも生物性の強い手がかりになるのではないかと述べている。また、中村 (2005) によれば、目標指向性が明瞭ではなくても、動きそのものに重力に抗する自動的な動きの情報が含まれていると、視覚的情報処理のかなり早い段階で生物性が知覚されるということで、重力情報も生物性知覚の手がかりとして注目されている。このように、生物性と意図性知覚に関する知見はかなり積み重ねられてきている。だが、まだ検討すべき課題はあるだろう。

Tremoulet & Feldman (2006) は、以前行った研究 (Tremoulet & Feldman, 2000) と類似

した刺激を用いて、「意図性が知覚されたときのみ生物性を知覚する」という意図性仮説 (Dittrich & Lea, 1994; Gelman et al., 1995) と先述したStewart (1982) のエネルギー法則違反仮説を比較したところ、これまでの追試と同様、ニュートンの法則を犯しているが、生物性が知覚されなかった刺激があったことから、意図性仮説を支持した。だが、エネルギー法則違反仮説は運動手がかり以外に利用できる情報がないときに有効であり、意図性仮説とは矛盾しない可能性があるのではないだろうか。なぜなら、中村 (2005) のチョウ刺激のように、一見でたらしめに見える運動に対して意図を知覚していなくても生物性が高くなるという現象があるからである。また、Stewart (1982) において仮説どおりにならなかった運動は、観察者の持つ素朴物理学で解釈することも可能な曖昧な運動だった、つまり、観察者はどれだけ違反に敏感なのかという問題があるだろう。

このように、生物性知覚は素朴物理学とも密接な関わりがあるといえる。これについて、吉村 (2002) は、Michotte (1963) とHeider & Simmel (1944) の研究が同じ分野として分類されるような混乱を避けるために、素朴物理学的観点から検討すべき無生物運動の知覚次元と、生物運動と見立てる認知次元を分けて検討すべきだと述べている。だが、人がある対象のふるまいを理解するために、どの領域の (素朴) 理論を適用するかという判断をどのようにするかという問題が残ってしまうように思われる。たとえ、それが生物であれ、物理法則に反した動きなどすることはできない。それにもかかわらず、その動きを心的に解釈しようとするのはなぜだろうか。また、その判断が状況によってはゆらぐこともあるだろう。そして、「見立てる」というのは「これまで見たことのある何かとして見る」ということであり、発達初期における生物・無生物の単純な弁別ではなく、経験や知識といった要因がこの認知活動に大きく影響してくる (前原・龍輪, 2006)。見立てが重要なのは、見知らぬものを類推によって理解するためであり、そのベースについての知識がそれ以外のものに比べて確かなものでなければならないだろう。だが、「心」に関する知識は自身の素朴心理学が大きく影響し、心とは何か、何に心があると思うかといった問いに対する答えには個人差が見られる。したがって、次に述べる動画を用いた心的帰属研究においては、素朴心理学研究を視野に入れなければならない。

3. 心的帰属課題としての動画使用

Heider & Simmel (1944) の研究が注目されたのは、おそらくBaron-Cohen (1995) が心の理論のモジュールの一つである「意図検出器 (Intentionality Detector; 子安・木下, 1997)」を説明する際に引用した影響もあるだろう。これは、自己推進といった動きから対象を目標や欲求を持った行為者として知覚するシステムである。なお、Baron-Cohenはこの著書やこれ以前の論文 (Baron-Cohen, Leslie, & Frith, 1985) で、自閉症者は誤信念課題 (Wimmer & Perner, 1983) に通過できないことから、彼らは心の理論が欠如しているのではないかという考えを提案している。

誤信念課題以外にも、Fletcher, Happe, Frith, Baker, Dolan, Frackowiak, & Frith (1995) やGallagher, Happe, Brunswick, Fletcher, Frith, & Frith (2000) のように漫画や物語を読解させて他者の心的状態を推測させる課題があった。2000年以降になると、心的帰属能力を持っていることを示すテストとして、動画を使用した実験が行われるようになった。Heberlein &

Adolphs (2004)のようにHeider & Simmel (1944)の動画をそのまま利用する例や、Abell, Happe, & Frith (2000)のようにオリジナルの動画を作成している例もある。現時点では、このどちらかの動画を用いた研究が多くされているといつてよい (Bowler & Thommen, 2000; Klin, 2000; Schultz, Grelotti, Klin, Kleinman, Van der Gaag, Marois, & Skudlarski, 2003; Heberlein & Adolphs, 2004; Campbell, Lawrence, Mandy, Mitra, Jeyakuma, & Skuse, 2006)。そして、先述した生物性知覚研究が主に評定法を用いるのに対し、この動画課題では自由記述をさせ、その内容をコーディングして分析する。

さらに、近年では、自由記述の内容を分析するだけでなく、その状況下での脳画像を調べる研究が増えている (e.g., Castelli et al., 2000; Blakemore et al., 2003; Scultz et al., 2003)。よく健常者との比較対象になるのは、他者の心的状態を適切に推論するのが困難であると考えられている自閉症者 (e.g., Bowler & Thommen, 2000; Klin, 2000; Abell et al., 2000; Campbell et al., 2006) である。また、注視時間を利用して、乳児や霊長類に動画を呈示することで心的状態推論の発生過程について検討した例もある (e.g., Gergely et al., 1995; Rochat, Morgan, & Carpenter, 1997; Uller & Nichols, 2000)。

Abell et al. (2000) は、実生活では社会性を示しているのに誤信念課題に失敗する3歳児や誤信念課題に通過する高機能自閉症児が存在するが、動画課題なら言語能力をあまり必要とせず、さらにリアルタイムの心的帰属が要求されるため、誤信念課題では十分ではなかった自閉症者のスクリーニングができるのではないかと考えた。そこで、2つの図形が登場して、でたらめに動き回るランダム動画、相互作用しているように見える目標指向性動画、他者の心的状態に反応しているように見える心の理論動画の3種類の動画を呈示した。そして、実際に得られた言語報告から、健常児は心の理論動画に対して成人と同じように心的帰属をしていたことがわかった。また、心の理論動画条件における自閉症児の心的帰属は、健常児と頻度は同程度だったが、その内容は異なることが示され、例えば実験者が「臆病な子どもを励ます優しい母親」という設定をした動画に対して、「母親に対して生意気な少年」という心的帰属をしていた。Heider & Simmel (1944) の動画を使用したBowler & Thommen (2000) の実験においても、健常児は離れた視点から図形を主体として描いた間隔スタイル (distanced style) を示したのに対し、自閉症児は自分を動画に登場させるという関与スタイル (implicated style) を示した。帰属をしていても、自己を投影しているのか、他者の視点を取得しようとしているかという違いがここに現れているのかもしれない。また、自閉症児はインタラクションへの感受性が低く、キャラクターが物理的接触をしていないとき、インタラクションへのコメントが減少していた。ここで注意しなければならないのは、自閉症児はまったく心的帰属ができないという結果ではなかったことである。できればAbellは新たな「心の理論」課題としてこの動画課題を提案したかったようだが、これは従来の「心の理論」課題とは別の課題と考えた方がよいだろうし、Abell自身も述べているが、やはり言語報告に頼っているという欠点がある。だが、誤信念課題に通過できたか否かだけでなく、具体的に自閉症児がどのような帰属をしているかを示せた点で、これらは意義深い研究であるといえる。

さらに、Campbell et al. (2006) はAbell et al. (2000) が作成した動画を用いて、心的帰属能力の個人差について検討した。Campbellたちは、先行研究を比較して、顔処理課題と心的帰

属課題で共通の神経回路 (VMPFC, p-STG, temporal pole) が活性化していることから、両者には関係があるのではないかと考えた。そして、顔処理課題と心的帰属課題を健常者と自閉症者に実施し、成績を分析したところ、両課題で有意な相関が得られたのは、視線方向検出課題のみであった。そして、自閉症者は両課題の得点が健常者に比べて低かった。これは、他者の注意 (指向的な動き) の正確な方向に対する感受性が低いことや個々の図形の動きに対する注意を柔軟に切り替えることが要求される課題だったためではないかと結論づけられていた。ただし、この結果が自閉症者全般にいえることなのか、また、自閉症が複合的な発達障害であるため、これだけが原因なのかはまだ研究の余地がある。

いずれにせよ、実験者側の基準で得点化して有意差だけを見ると、自閉症者があたかも心的帰属ができないようであるが、記述を見ていくと必ずしもそうとはいえないことがわかる。だが、この動画課題は誤信念課題のようなメタ表象の操作を必要としないとして、このような結論を導くことを批判する人もいるだろう。この課題で示された能力は、心の理論の必要条件だが十分条件ではないということである。ただ、重要なのは、ここで早急に結論を出すよりも、まず自閉症者の障害に関する理解を深め、用語を厳密に定義しながら、さらに心の理論に関する認識を研究者間で共有することだと主張したい。それが障害の原因の究明につながるだろう。

これまでは、Abell et al. (2000) のように、自閉症者など心的状態推論が適切にできない人々に動画を呈示して課題得点が低いことを示した研究や、Castelli et al. (2000) のように脳のどの部位が活性化しているのかを示した研究が多かった。しかし、先に挙げたCampbell et al. (2006) や自閉症のWCC (weak central coherence) 仮説について調べたKlin & Jones (2006) のように、心的帰属に関わる過程のどこに障害があるかについて、より具体的な仮説を持った研究がこれからきっと増えていくことだろうし、モデルがある方が議論もしやすいのではないかと考えられる。

4. 心的帰属過程についての検討

心的帰属過程について、神経科学の知見からは、自動的・随意的といった過程が提案されている。これは観察者の内的過程に関するモデルだといえる。例えば、Coricelli (2005) は、心的帰属には2つのレベルのシミュレーションの過程があると考えている。第1のレベルでは自動的、無意識的、前概念的なシミュレーションであるのに対し、第2のレベルでは随意的で概念的なシミュレーションであるという。前者については、バイオロジカルモーション (Johansson, 1973) のように、動く光点といったわずかな手がかりから観察対象が人間かそうでないかを我々は瞬時に判別できることや、乳児の情動伝染 (emotional contagion) といった例が挙げられている。だが、さらに相手の心的状態を理解するためには、自分が他者の心理的観点に立つという随意的なシミュレーションが必要になり、例えば共感はこの後者の過程であるという。

また、Heberlein & Adolphs (2004) では、両側扁桃体損傷患者がHeider & Simmel (1944) の動画を呈示されたときに、健常者のような自発的な擬人化ができなかったことを報告している。だが、図形にパーソナリティを帰属しているかを調べる質問や、動画で起こっていた出来事に関する質問をすると、健常者よりは低いですが、患者の成績が良くなるという結果を得た。そこで、Heberleinたちは帰属が少なくとも2つの過程から生じると考えた。1つは、刺激に対する自動

的で情動的な反応に依存した過程、もう1つは、適切な知識の熟慮的検索に依存した過程である。したがって、この患者に欠けているのは検索を自動的に誘発するメカニズムであり、扁桃体が社会性の帰属に関与していることを示した。

心的帰属過程についてモデル化する際、Lesile (1994) やBaron-Cohen (1995) のように心の理論のモジュールを仮定することもできる。だが、こういった2つのレベルを仮定することは、非常に単純ではあるが、自動的なレベルで障害があっても、随意的なレベルでそれを補えることを示せたときに有効であるといえる。より精密なモデルとしては、自己意識についても論じた、他者感情の推測過程に関する野村 (2004) の研究が詳しい。また、心理学研究においては、意図性は直接知覚される (ボトムアップ処理)、あるいは知識によって推論される (トップダウン処理) と論じたBaldwin & Baird (2000) やDittrich & Lea (1994) の研究が参考になるだろう。

心的帰属研究では、どのような要因が影響しているかについて、生物性・意図性知覚の研究のように厳密にはされてこなかった。先述したように、実験者側が健常者ならおそらくこのように感じるだろうという想定のもとで材料が作成されている。実験目的からして帰属をするか否かが重要であったためだろう。Bassili (1976) がHeider & Simmel (1944) を批判したように、考察も主観的にならざるを得ない。このことを批判する気はないが、生物性知覚や因果性知覚は心的帰属とまったく無関連ではなく、これらの知見を活かして統合していくという研究の方向性もあるだろう。何として見るかがその後のインタラクションの質に影響してくる以上、エージェントの認識に関わる要因を無視するわけにはいかない。

さらに、HAI (Human Agent Interaction) 研究のように、いかにインタラクションを持続させるかを問題にするのであれば、これまで紹介してきた先行研究だけでは不十分であり、より多くの要素が関わってくるだろう。要因を何でも入れればよいというものではないが、擬人化は「人とみなすものとみなされるものの関係の議論 (北村, 1999, p.99)」であることを考えれば、どちらかを取り上げて研究が完結するはずがなく、観察者と観察対象のどちらの要因も考慮して心的帰属過程を説明していく必要がある (e.g., 龍輪, 2006)。

5. まとめ

本稿では観察対象を運動図形に限定した心的帰属という現象を扱ってきた。そして、生物性知覚の研究では、運動要素 (例: 速度、方向) を厳密に統制して、生物性知覚が生じる刺激特徴を調べていたことを述べた。一方、心的帰属研究では、例えば随伴性 (contingency) といった目標帰属に関わる要因を独立変数とした実験が行われてきた (e.g., Csibra et al., 2003; Blakemore et al., 2003)。どちらの研究も、図形が運動するという同じような視覚刺激を用いており、両研究の成果を活かすことができるのではないかと提案をした。そして、心的帰属過程や素朴心理学のはたらきについてはまだ十分調査されておらず、今後の検討課題であると指摘した。

最後に、十分議論できなかったことについて触れておく。単純な2次元情報から社会的関係まで読み取ってしまう面白さ (Scholl & Tremoulet, 2000) がこの研究にあるが、現実世界で遭遇する身体を持った者に対する心的帰属の理論とどこまで同じといえるかを明確にしなければならない。近年では、外見は人間と区別ができないようなアンドロイド (例: アクトロイド) が製

作されており、研究をする土壌は整ってきている。また、人間に対する心的帰属の発達研究 (e.g., Woodward, 1998) も参考になるだろう。

Jacob & Jeannerod (2005) はこの現象を知覚的社会的錯覚 (perceptual social illusion) と呼んだが、心を持たない者に対して心を読んでしまうメカニズムがなぜ存在するのかについては、そう解釈しなかったときに比べて損害が少ないから (Guthrie, 1993; Baron-Cohen, 1995; Barrett, Todd, Miller, & Blythe, 2005) といったような説明がある。例えば、心を持った他者に心的帰属ができずに欺かれることや、協調できずに社会生活がうまく送れない方が困るということだろう。だが、統合失調症患者の妄想症状 (Russell, Reynaud, Herba, Morris, & Corcoran, 2006) に見られるように、読み取りすぎでは害にもなる。適切に読み取ることが重要なのである。なかなか難しい問題だが、読み取れないことと読み取りすぎてしまうことに共通の背景があるのかどうか、それともまったく別のメカニズムにより生じているのか検討するのはおもしろい観点だろう。これを説明するのに、自発的・随意的という過程を仮定することが有効であるかもしれない。

方法論については、観察者から得られる評定や言語報告は、繰り返し呈示されたことによる経験や評定項目・教示による要求特性の影響を受けている可能性がある。こういった問題は、Michotteの因果性知覚研究において批判されてきた点であり、いまだに検討されているが (Choi & Scholl, 2006; Schlottman et al., 2006)、現時点では評定と言語報告のどちらもとっておき、方法に依存しない結果を得ることが重要だといえる。

これらの課題を検討していくことで、心的帰属の要因やどういった過程を経ているのかが明らかになるだけでなく、素朴な心的概念や人間らしさなどについて考える一助となることが期待される。

謝辞

本論文作成にあたり、丁寧なご指導、ご示唆を賜りました京都大学大学院教育学研究科子安増生教授に深く感謝致します。

文献

- Abell, F., Happe, F., & Frith, U. (2000) Do triangles play tricks?: Attribution of mental states to animated shapes in normal and abnormal development. *Cognitive Development*, **15**, 1-16.
- Baldwin, D.A. & Baird, J.A. (2001) Discerning intentions in dynamic human action. *Trends in Cognitive Sciences*, **5**, 171-178.
- Barrett, H. C., Todd, P. M., Miller, G. F., & Blythe, P. W. (2005) Accurate judgments of intention from motion cues alone: A cross-cultural study. *Evolution and Human Behavior*, **26**, 313-331.
- Baron-Cohen, S. (1995) *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A., & Frith, U. (1985) Does the autistic children have a "theory of mind"? *Cognition*, **21**, 37-46.
- Bassili, J.N. (1976) Temporal and spatial contingencies in the perception of social events. *Journal of Personality and Social Psychology*, **33**, 680-685.

- Blythe, P. W., Todd, P. M., & Miller, G. F. (1999). How motion reveals intention: categorizing social interactions. In G. Gigerenzer, P.M. Todd, and the ABC Research Group, *Simple heuristics that make us smart* (pp. 257-285). New York: Oxford University Press.
- Blakemore, S.-J., Boyer, P., Pachot-Clouard, M., Meltzoff, A., Segebarth, C., & Decety, J. (2003) The detection of contingency and animacy from simple animations in the human brain. *Cerebral Cortex*, **13**, 837-844.
- Bowler, D. M., & Thommen, E. (2000) Attribution of mechanical and social causality to animated displays by children with autism. *Autism*, **4**, 147-171.
- Castelli, F., Happe, F., Frith, U., & Frith, C. D. (2000) Movement and mind: a functional imaging study of perception and interpretation of complex intentional movement pattern. *Neuroimage*, **12**, 314-325.
- Campbell, R., Lawrence, K. W., Mandy, C. Mitra, Jeyakuma, L., & Skuse, D. (2006) Meanings in motion and faces: Developmental associations between the processing of intention from geometrical animations and gaze detection accuracy. *Development and Psychopathology*, **18**, 99-118.
- Csibra, G., Biro, S., Koos, O., & Gergely, G., (2003) One-year-old infants use teleological representations of actions productively. *Cognitive Sciences*, **27**, 111-133.
- Coricelli, G. (2005) Two-levels of mental states attribution: from automaticity to voluntariness. *Neuropsychologia*, **43**, 294-300.
- Dittrich, W. H. & Lea, S. E. G. (1994) Visual perception of intentional motion. *Perception*, **23**, 253-268.
- Fletcher, P. C., Happe, F., Frith, U., Baker, S. C., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S. J. & Frith, C. D. (1995) Other minds in the brain: a functional imaging study of 'theory of mind' in story comprehension. *Cognition*, **44**, 283-296.
- Frith, U., Morton, J., & Leslie, A. M. (1991) The cognitive basis of a biological disorder: autism. *Trends in Neurosciences*, **14**, 433-438.
- Frith, U., & Frith, C.D. (2003) Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London: Biological Sciences*, **358**, 459-473.
- 藤崎亜由子 (2004) 幼児におけるウサギの飼育経験とその心的機能の理解発達心理学研究, **15**, 40-51.
- Gallagher, H. L., Happe, F., Brunswick, N., Fletcher, P. C., Frith, U. & Frith, C. D. (2000) Reading the mind in cartoons and stories: an fMRI study of 'theory of mind' in verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia*, **38**, 11-21.
- Gelman, R., Durgin, F., & Kaufman, L. (1995) Distinguishing between animates and inanimates: Not by motion alone. In Sperber, D., Premack, D. & Premack, A.J. (Eds.) *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (pp.150-184). Oxford, UK: Clarendon Press.
- Gergely, G., Nadasdy, Z., Csibra, G. & Biro, S. (1995). Taking the intentional stance at 12 months of age. *Cognition*, **56**, 165-193.
- Gergely, G., & Csibra, G. (2003) Teleological reasoning in infancy: the naive theory of rational action. *Trends in Cognitive Sciences*, **7**, 287-292.
- Griffin, R., & Baron-Cohen, S. (2002) The intentional stance: developmental and neurocognitive perspectives. In Brook, A. & Ross, D. (Eds.) *Daniel Dennett* (pp.83-116). Cambridge University Press.
- Guthrie, S. (1993) *Faces in the Clouds*. New York: Oxford University Press.
- Heberlein, A. S. & Adolphs, R. (2004) Impaired spontaneous anthropomorphizing despite intact perception and social knowledge. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **101**, 7487-7491.
- Heider, F. & Simmel, M. (1944) An experimental study of apparent behavior. *American*

- Journal of Psychology*, **57**, 243-259.
- Jacob, P., & Jeannerod, M. (2005) The motor theory of social cognition: a critique. *Trends in Cognitive Sciences*, **9**, 21-25.
- Johansson, G. (1973). Visual perception of biological motion and a model of its analysis. *Perception & Psychophysics*, **14**, 201-211.
- 北村文昭 (1999) 擬人論をめぐる心理学的諸問題のための予備的考察 青山学院大学教育学会紀要教育研究, **43**, 95-103.
- Klin, A. (2000) Attributing social meaning to ambiguous visual stimuli in higher functioning autism and Asperger syndrome: the social attribution task. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, **41**, 831-846.
- Klin, A., & Jones, W. (2006) Attributing social and physical meaning to ambiguous visual displays in individuals with higher-functioning autism spectrum disorders. *Brain and Cognition*, **61**, 40-53
- 子安増生・木下孝司 (1997) <心の理論>研究の展望 心理学研究, **68**, 51-67.
- 子安増生・龍輪飛鳥 (2004) 運動図形に対する心的状態の付与に及ぼす図形の種類と運動パターンの効果 京都大学大学院教育学研究科紀要, **50**, 1-21.
- Kuhlmeier, V., Wynn, K., & Bloom, P. (2003) Attribution of dispositional states by 12-month-olds. *Psychological Science*, **14**, 402-408.
- Leslie, A. (1994) ToMM, ToBy, and Agency: Core architecture and domain specificity. In Hirschfeld, L & Gelman, S.. (Eds.) *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture* (pp.119-148), Cambridge University Press.
- 前原由喜夫・龍輪飛鳥 (2006) 心的帰属における新規の生物知識の影響と生物見立ての役割. 日本教育心理学会第48回大会発表論文集, 733.
- Michotte, A. (1963) *The perception of causality*. London: Methuen.
- 中村 浩 (2005) 「ゴール志向性」が運動刺激の生物性印象に与える効果 北星学園大学短期大学部北星論集, **14**, 402-408.
- Oatley, K. & Yuill, N. (1985) Perception of personal and interpersonal action in a cartoon film. *British Journal of Social Psychology*, **24**, 115-124.
- Opfer, J.E. (2002) Identifying living and sentient kinds from dynamic information: the case of goal-directed versus aimless autonomous movement in conceptual change. *Cognition*, **86**, 97-122.
- Premack, D. (1990) The infant's theory of self-propelled objects. *Cognition*, **36**, 1-16.
- Rochat, P., Morgan, R., & Carpenter, M. (1997) Young infants' sensitivity to movement information specifying social causality. *Cognitive Development*, **12**, 537-561.
- Russell, T. A., Reynaud, E, Herba, C., Morris, R., & Corcoran, R. (2006) Do you see what I see? Interpretations of intentional movement in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, **81**, 101-111.
- Scholl, B.J. & Tremoulet, P.D. (2000) Perceptual causality and animacy. *Trends in Cognitive Sciences*, **4**, 299-309.
- Schultz, R. T., Grelotti, D. J., Klin, A., Kleinman, J., Van der Gaag, C., Marois, R., & Skudlarski, P. (2003) The role of the fusiform face area in social cognition: implications for the pathobiology of autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London: Biological Sciences*, **358**, 415-427.
- Stewart, J. A. (1982) *Perception of animacy*. Unpublished doctoral dissertation. University of Pennsylvania.
- 龍輪飛鳥 (2006) 運動図形への心的状態の帰属と共感の関係について 京都大学大学院教育学研究科紀要, **52**, 399-411.

- Tremoulet, P.D. & Feldman, J. (2000) Perception of animacy from the motion of a single object. *Perception*, **29**, 943-951.
- Uller, C. & Nichols, S. (2000) Goal attribution in chimpanzees. *Cognition*, **76**, B27-B34
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983) Beliefs about beliefs. Representation and constraining functions of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, **13**, 103-128.
- Woodward, A. L. (1998) Infants selectively encode the goal object of an actor's reach. *Cognition*, **69**, 1-34.
- 吉村浩一 (2002) 単純化された要素図形の動き 明星大学心理学年報, **20**, 41-58.
- 吉村浩一 (2006) 運動現象のタキシノミー ナカニシヤ出版

(教育認知心理学講座 博士後期課程3回生)

(受稿2006年9月8日、改稿2006年11月28日、受理2006年12月7日)

A Review of Research on Mental Attribution Using Animation of Moving Figures.

TATSUWA Asuka

In this paper I reviewed previous research on mental attribution using the animation of moving geometric figures. It is a very interesting phenomenon, because it means that we tend to explain movement of non-human objects in terms of mental concepts. This research area began with Heider's social perception study (Heider & Simmel, 1944). Since then, what have been mostly explored are the kinds of motion which influence animacy or intentionality perception, and effects of the dynamic structure of stimuli on that perception has been emphasized. In recent years, these animations were used to study autistic and schizophrenic people. It has been confirmed that their mental attribution is different from that of normal people by their own reports or neuroimaging data. One of the good points of this animation task is that it does not require much verbal skill but require real-time mental attribution. However, the mental attribution process is still unclear, and it might be questionable whether these explanations, as they are, can be extended to mental attributions to people. I proposed to investigate the role of looking at figures as if they are some creatures in the attribution process, and whether there is a common mechanism between underattribution (e.g. autism) and overattribution (e.g. delusion in schizophrenia).