

立教大学学術推進特別重点資金 (立教 S F R)  
 大学院生研究  
 2011年度研究成果報告書

研究科名	立教大学大学院			現代心理学研究科	心理学専攻
研究代表者	在籍研究科・専攻・学年		氏名		
	現代心理学・心理学・修士2年		渥美剛史 印		
指導教員	所属・職名		氏名		
	現代心理学部・教授		長田佳久 印		
自然・人文・社会の別	自然	人文	社会	個人・共同の別	個人・共同 1名
研究課題名	リスザル ( <i>Saimiri sciureus</i> ) におけるアニメシー知覚				
研究組織	在籍研究科・専攻・学年		氏名		
	現代心理学・心理学・修士2年		渥美剛史		
研究期間	2011		年度		
研究経費	200		千円		

**研究の概要** (200~300字で記入、図・グラフ等は使用しないこと。)

われわれが運動する物体を観察するとき、それが必ずしも生物の外見をしていなくとも生物性印象を持つ運動か否かを瞬時に比較的容易に弁別可能である。本研究では単一の幾何学図形の運動種を変化させることによって生物性を持つ運動とそうでないものをどのように認識するかを検討した。ヒトにおける実験では幾何学図形の運動がその無生物物体の生物性評価に寄与することを示した。また、リスザルを用いた実験ではリスザルが物体の目標志向的な運動を選好することを示唆された。さらに運動する生物のもつどのような視覚情報が生物性を増大させるのかをリスザルを対象に検討し、生物の全体的運動と部分的運動の合算がその運動への選好を増大させることが示された。

**キーワード** (研究内容をよく表しているものを3項目以内で記入。)

[ リスザル ] [ アニメシー知覚 ] [ 比較認知心理学 ]

## 研究成果の概要 (図・グラフ等は使用しないこと。)

物体の運動特性によっては観察者に物体があたかも生物であるような、生き生きとした印象が生じる。逆に生物であっても運動特性によって無生物的な印象を生じる。この運動におけるアニマシー (animacy) のについては古くから多くの心理学者が検討を加えてきた。運動物体のアニマシーに寄与する要因としては、対象の運動から知覚される意図性(Dasser et al., 1989; Dittrich & Lea, 1994)や目標指向性(Csibra, 2008; Opfer, 2002), 社会的因果性(Rochat et al., 1997, Rochat et al., 2004), そして社会的意味(Tavares et al., 2008)などがあげられる。物体の運動によるアニマシーはこれらの要因を詳細に検討することで明らかになるものと推測される。さらに言えば、これらの研究の多くはヒト成人における言語報告によるものが主であり、言語報告以外の方法で行われたヒト以外の動物の研究は数が少ない。

ヒト成人以外の研究では、Gergely ら(1995)は、生後 12 ヶ月のヒトの幼児を対象に注視時間を指標にして馴化・脱馴化法を使用して意図性の知覚があるのかどうか検討した。運動物体が、障害物を飛び越えてもう 1 つの静止物体に向かうという刺激映像(目標志向性運動)を幼児に繰り返し呈示し、その映像に馴化させた後、テスト試行として障害物がない状態で馴化試行と同じ飛び越える行動をするもの(目標志向性の無い運動)と直線に移動するもの(目標志向性のある運動)の 2 つをそれぞれ呈示した。その結果、直線移動するものを見せた時、注視時間の変化はなく同じ刺激として捉えていて、飛び越える動きを呈示すると、注視時間が増加、奇異なものとして見ていることを示した。つまり、幼児は目標志向性のある運動か否かによって映像を捉えていることが分かった。この実験方法を利用して、Uller & Nichols(2000)は、チンパンジーの意図性の知覚を検討した。その結果、チンパンジーはヒトの幼児と同様の傾向を示し、意図性を知覚していることが明らかとなった。これらの結果はヒト幼児とチンパンジーという、高等な霊長類におけるものであった。

ここで新たな関心として、よりヒトと系統発生上遠縁な生物でもこうした傾向がみられるかが問題になる。そこで Gergely ら(1995)の実験をもとに、新世界ザルに区分されるリスザルが刺激に対してどのような反応を示すかを検討した。任意の期間内における刺激の呈示を被験体にゆだねる感覚性強化法を用い、被験体が目標志向的運動と自然な運動のどちらの呈示期間内により反応するかを計測した。その結果、目標志向的運動をより好むことが見いだされた。このことはリスザルにもヒト幼児やチンパンジーと同様、慣性運動を行う物体は障壁がない場合、直接目標物へ到達するよう運動を続けるという概念が存在することを示唆する。すなわち、こうしたルールに違反した運動を観察した場合には、その運動が奇異なものとして認識されるのである。

以上の研究では、すべて複数の幾何学図形によって構成された動画における事象の知覚を問題としているといえるであろう。アニマシー知覚の興味深い点は、このような幾何学図形が画面上に一つしか存在しない場合においても、その運動状態によって生き生きとした印象を受けることである。運動のどのような成分が寄与するのかについては諸説あるが、いずれも速度や方向変換の大きさ (Tremoulet & Feldman, 2000) や変化の回数 (中村と鷺見, 2003) のような物理的エネルギーの大きさがアニマシー印象を高めるものと考えられる。しかし先行研究では、生物性の印象のみを実験の参加者に尋ねるなど方法論的に問題があり、より心理物理学的な手法を用いた検討が必要であることが考えられた。

我々はヒト成人を対象にマグニチュード測定法を用い、実際の生物と無生物それぞれの運動を幾何学的な点で表現した動画とコンピュータによって人工的に生成された動画を比較したときの、いくつかの尺度によって構成される質問項目に回答させた。実際の生物による動画は蟻を撮影したものであり、無生物は葉の落下であった。いずれもコンピュータによってシーケンスごとに加工され、単一の点のみで表現された動画に変換された。この動画に対する印象を基準として、コンピュータによって人工的に生成された動画の印象を評価させた。実験の参加者はそれぞれの動画が何であるかは知らされなかった。人工的な動画は実際の物体の動画同様、単一の点で表現され、3段階の加速率、3段階の方向変化角を有していた。実験の参加者は最初に実際の物体の運動いずれかを観察した直後、人工的運動の各加速率条件と各方向変化角条件をそれぞれ組み合わせられた動画を呈示された。動画の呈示後、参加者は 1) 生物性印象、2) 物理特性、3) 自己推進性、4) 不自然さに関するいくつかの項目について、実際の物体の運動の評定値を 100 としたときの、人工的運動の評定値を回答させた。

実験の結果、無生物である葉の落下を標準刺激として用いた無生物条件において、加速率と方向変化角といったパラメータ値の増大によって生物性印象は増加した。一方で生物である蟻の動画を見た後では、人工的な運動の評定値はパラメータ変化の影響を受けなかった。つまり無生物の運動を基準としたときは単純な運動量の増加が影響したが、生物では影響しなかったのである。実際の生物の運動変化量は一定の範囲に限定されるのではなく、むしろダイナミックに変化するものと考えられる。このことは、実際の生物と人工的運動を比較したときに従来の知見通りに判断が下されないことから推測できる。さらなる研究では、生物の持つ運動の物理的な側面をより詳細に検討し、主観的な見えとどのように対応しているのかを検討する必要があるだろう。

ここまでは実際の生物の全体的な推進運動に着目し、運動のアニマシーについて検討してきた。しかしながら生物の形態には足や羽、頭部やその他の関節部分など、形態を構成する部分的な要素にも可動部分が多いことがわかる。

**研究成果の概要 つづき**

形態が生物であっても、運動の有無によってその生物性印象がかなり減じられることが分かっている。Saygin らは、精巧にできた人間そっくりのアンドロイド(ジェミノイド)を見たときの脳活動を計測した(Saygin, Chaminade, Ishiguro, Driver & Frith, 2011)。実験の結果は、形態と運動の不一致が皮質上の反応に見られることを示し、その不一致のために観察対象への不自然な印象を生じることを示した。我々は物体の形態からそれらしい動きを予測することが可能であり、その不一致によって異なる印象を生じるのである。カエルのような両生類のみならず、ネコのような哺乳類でも見られるように、多くの動物種では運動する物体を選好し、定位反応を示す。では、ヒト以外の動物も、形態と運動が一致している場合と不一致している場合とで異なる反応を示すのであろうか。こうした疑問の一端を明らかにするべく、我々はリスザルを対象に簡単な実験を実施した。

リスザルは雑食で、野生では虫を探索し好んで食する。我々の施設で飼育されている個体群も、ミルワームという市販されているエサ用の生きた昆虫を与えると好む傾向にある。実験ではこのミルワームを刺激として使用した。実験では生きた状態のミルワームと、凍死させたミルワームを用意し、これらを毎分1回転するターンテーブルに載せて呈示した。刺激条件は、ミルワームが生きているか死んでいるかという生死の条件とターンテーブルによる人工的な運動の有無という条件の組み合わせによって構成された。生きた昆虫は鮮度が高いためにより好まれると考えられ、単純に運動量の多さが選好に関わるのであれば、ミルワームが自発的かつ人工的な推進力を加えられたときにその刺激が最も好まれるものと考えられる。本研究では、異なる条件の刺激を被験体の前に対呈示し、被験体に自由に獲得させるという方法を用いた。その結果、リスザルは人工的な運動の有無に関わらず、生きたミルワームを選好した。これはリスザルが自発的な運動と人工的な運動を弁別していたことを示唆する。さらに回転運動だけでなく直線的な運動とランダムな運動をそれぞれ加えたときにも、ミルワームの自発的な運動が最も好まれた。リスザルの生き物に対する選好がミルワームの身体における各可動部分の動きに依存していることが推測された。

またさらに、ミルワームを映像刺激に変更し、リスザルが推進運動と可動部分の運動がある自発的運動、推進運動のみ、可動部分の運動のみ、静止した状態の動画のいずれを好むかを調査した。感覚性強化法を用い、刺激は被験体がタッチモニターに触れることによってその刺激の呈示期間中に何度も呈示された。実験の結果、自発的運動が最もこのまれ、可動部だけの運動は推進運動の場合よりも好まれなかった。この傾向はミルワームの形態を10×10ピクセルのブロック状で表現した場合でも同様であった。推進運動が含まれる場合はエサであるミルワームが離れて行ってしまうため、すぐ獲得しようとモニタに触れる回数が多かったものと考えられる。

先行研究と本研究における一連の実験結果をまとめると、ヒトと動物における運動におけるアニメシーについて以下のように考えられる。無生物の目標志向的な運動は慣性法則に従う運動と異なって認識され、そしてこれはヒトと進化的に遠縁である動物でも共通すると推測される。目標物に向かって慣性運動を変化させることが可能なのは自発的運動を行う生物に特有であると考えられる。このようにヒト幼児やチンパンジー、リスザルで対象の「意図」を読み取ることが可能であるのは、これらに相手の意図や目標を表象することができる能力が備わっている可能性を示すものである(Baron-Cohen, 1995)。見たものの運動量が多いほど生物性印象は増加するが、単純に運動が重要なのではなく、その見た目とそれらしい運動の一致が生物らしさの知覚にとって重要であると考えられる。

**研究発表** (研究によって得られた研究経過・成果を発表した①～④について、該当するものを記入してください。該当するものが多い場合は主要なものを抜粋してください。)

- ①雑誌論文 (著者名、論文標題、雑誌名、巻号、発行年、ページ)
- ②図書 (著者名、出版社、書名、発行年、総ページ数)
- ③シンポジウム・公開講演会等の開催 (会名、開催日、開催場所)
- ④その他 (学会発表、研究報告書の印刷等)

渥美剛史・長田佳久 (2011) 実際の生物と無生物の運動と比較したときの人工的な単一運動物体における物理的変化とアニマシーの知覚, 立教大学心理学研究, 54, 1-11.

渥美剛史・長田佳久 (2011) リスザルにおける生体の運動知覚, 日本基礎心理学会第30回大会ポスター発表.

渥美剛史・長田佳久 (2012) リスザルにおける物体の目標志向的な運動の知覚, 第45回知覚コロキウムポスター発表.

渥美剛史・長坂泰勇・長田佳久 (2011) リスザル (*Saimiri sciureus*) におけるアニマシー知覚, 動物心理学研究 日本動物心理学会第71回大会発表要旨, 61, 245.

Atsumi, T., Nagasaka, Y., & Osada, Y. (2011) The perception of animacy in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) and humans. *Journal of Vision, Vision Sciences Society 11<sup>th</sup> annual meeting abstracts*, 11, 680.