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

子 安 増 生・龍 輪 飛 鳥

問　　題

人は運動する物体に対して，たとえそれが風に吹かれて舞い上がっていることが明らかな場合であっても，その物体に「心がある」かのように感ずることがあるが，このように運動する物体に心的状態を付与すること（attributing mental states to moving figures）は，人間の心の働きの一つとしてきわめて重要である（子安，2000）。本研究は，コンピュータのディスプレイ上に動画像として提示される図形の認知過程を分析することによって，どのような条件が運動図形に心的状態を付与することに影響しているかを実験的に検討するものである。

Scholl & Tremoulet (2000)によれば，２次元的に表現された単純な幾何図形の運動が提示されると，因果関係（causality）や生命性（animacy）といった高次の知覚が生じるという研究は古くから知られている (Heider & Simmel, 1944; Michotte, 1963)。

この分野の古典的研究とされるHeider & Simmel (1944) の実験では，コマどりで撮影された幾何図形（長方形，円，三角形）がストーリー性を持って動く映画を被験者に２分半提示し，その動きについて「映画の中で何が起こったか書きなさい」と自由記述させるか，それを人間の行為として解釈させたところ，単なる幾何図形の運動であるにもかかわらず，図形が「生きている」という知覚が生じただけでなく，「けんかしている」あるいは「追いかける」など，図形の運動を擬人化する表現がほとんどすべての被験者で見られた。この研究は，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; ID）を説明する際に引用して以来，再び注目を集めている。

Heider & Simmel (1944) 以降，図形の形，提示速度，運動パターンなどのさまざまな要因を操作し，生きていると感じたかどうかなどを判断させる実験が行われてきた。例えば，Bassili (1976) はHeider & Simmel (1944) で提示された映像がいわば直感的に作成されたものであったことから，コンピュータによって刺激を組織的に作成した。その際，時間的な随伴性と空間的な配置を独立変数として，黒と白の２つの円を操作し，被験者に10秒程度提示した。その結果，時間的な随伴性がインタラクションの知覚に関係しており，空間的な配置がインタラクションの質，例えば意図の知覚に影響を与えているということがわかった。

このように，先行研究では，刺激に複数図形を用いたものが多い (Oatley & Yuill, 1985; Berry & Misovich, 1992; Dittrich & Lea, 1994; Premack & Premack 1997; Bloom & Veres, 1999; Gyulai, 2000; Abell, Happé, & Frith, 2000)。この場合，複数の図形の間でインタラクションが生じ，因果関係や社会的関係（援助，妨害など）が知覚されやすいと考えられる。

Tremoulet & Feldman (2000) は，従来の研究は複数の要素が絡み合っていて，生きていると判断するのに不可欠な運動の要因を分離することが難しいと考えた。そこで，運動以外の要因を統制するために，特徴のない暗い背景のもとで，単一図形をその種類（形），運動速度，回転方向といったパラメータを変化させて提示し，生きていると感じたかどうかを判断させた。この Tremoulet & Feldman (2000) の研究では，単一図形（小さな円または長方形を提示）が自己推進しているときに速度変化が起こった場合，それが外的な原因による変化でなければ，その物体が内的なエネルギーを持っているためであると観察者が推論し，物体を生きていると知覚するのではないかという解釈が行われた。

龍輪・伊東 (2003) は，Tremoulet & Feldman (2000) の研究を受けて，単一図形（黒い円）の運動をコンピュータで提示し，心を感じるかどうかについて5段階で評定させる実験を行った。その際，次の2つの仮説に基づいて，運動に3段階の物理的自然度（高，中，低）を設定し，3種類の教示を用意した。第一は，運動エネルギーの法則に反する加速や急停止が「生きている」という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）に基づき，「物理的に不自然な運動をするものに対して心があると感じる」という仮説1を立てた。第二には，Tremoulet & Feldman (2000) の説に基づき，「あらかじめ図形の運動をどう見るかを教示で操作することは，図形の動く原因に関する推論過程に影響を与える」という仮説2を立てた。

この実験の結果，仮説1については物理的に不自然な運動の方が心を感じやすいという傾向が見られたが，被験者の自由記述から，不自然であっても単調な運動や機械的な運動に対しては「心がある」と感じられないことがわかった。複数の図形を用いた先行研究の結果と単一図形を用いた龍輪・伊東 (2003) の結果とを単純に比較することはできないが，エネルギー法則違反仮説とは必ずしも一致しない実験結果が得られた。すなわち，物理的に不自然な運動をすることは，物体に心を感じることの十分条件ではない。しかし，物理的自然さとは操作的な定義に過ぎず，3次元表現や被験者と図形のインタラクションといった運動表現の観点，あるいは予測不可能性などの物理的自然さ以外の運動の分類基準など，別な観点からの詳細な分析が必要であることが示された。

仮説2については，「コンピュータによって運動が制御されている」と教示した群は他の群に比べて，図形に「心」を感じる程度が低かった。物体が生きているという判断は物体の動く原因についての推論に依存しているというGelman, Durgin, & Kaufman (1995) の解釈に基づき，円の動く原因がはっきりしているため，内的なエネルギーについて推論しないからではないかと考えられた。さらに，教示により「図形を生物として見る（animate）」群と「ただ観察する（non-animate）」群を設定したが，両群に有意差は見られなかった。これは，単純な運動をしている円を生物に見立てることに無理があり，図形の形とその運動パターンが適切に組み合わされることが重要であるといえる。たとえ生物に見立てたとしても，それが虫のように知覚されたのなら，心を感じるという判断が行われるかどうか疑問である。また，「心」の定義が曖昧で判断がしづらいという被験者からの指摘や，心があるように感じたという判断と生きていると感じたという判断との弁別性が低かったため，さらに具体的な評定項目（たとえば，意図，感情）を設定する必要があるという反省が行われた。

以上，先行研究を概観してきたが，龍輪・伊東 (2003) において，図形の運動に対する予測不可能性が「心」を感じるという判断に影響を与えているのではないかと解釈できる被験者の報告が得られたことに注目したい。しかし，予測可能性が目標志向的な印象を与えるということも考えられる。そこで本研究では，龍輪・伊東 (2003)で作成した「バウンド」刺激を改良し，「まったくランダムに運動する図形（＝予測不可能）」と「ある種のルールに従って運動する図形（＝予測可能）」を用意して両者を比較する。ただし，「予測可能」には物理的予測可能性と，目標や意図が明確な心理的予測可能性という２つの側面があると考えられる。そこで本研究では，物理的予測可能性，心理的予測可能性，予測不可能性の３つを取り上げることとする。

また，運動する図形の種類の要因についても検討する必要がある。Rimé, Boulanger, Laubin, Richir, & Stroobants (1985) は，Michotte (1963) が用いた方法をもとに，実験１では２つの図形の運動パターンと感情評定との関係，実験２では被験者の判断に及ぼす図形の種類の影響について調べた。そして，幾何図形と人間のシルエット条件の間に評定値の差が見られなかったため，図形の種類ではなく運動そのものが重要であると結論した。しかし，用いたシルエットが幾何図形と類似していた，あるいは，人間の動きとして不適切な運動であったという要因の影響とも考えられる。そこで，本研究では，運動速度を一定にし，シルエットをより人間らしく見えるように作り直し，さらに，飛び跳ねる運動をするのが自然であるものの例としてウサギの画像を用意し，この２つを円図形と比較して運動パターンそのものの効果を検討する。

なお，本研究で用いる運動パターンが先行研究で用いられてきた運動パターンと共通する点として，図形の運動を横から眺めるように視点を設定し（Rimé et al., 1985)，方向という要因を操作した (Tremoulet & Feldman, 2000) 点があげられる。他方，運動パターンをボールのバウンドという物理的な運動をもとにして作成したことは，先行研究との大きな相違点である。

本研究の目的は，心的状態を帰属する程度を「心的帰属度」と呼ぶとき，図形の種類と運動パターンがこの心的帰属度にどのような影響を与えるかを調べることであるが，この研究を実施する前提として，図形の種類，運動パターン，提示速度（以下，実験操作の用語として「運動速度」を「提示速度」と呼ぶ）の特性を調べるための予備調査を最初に行った。

予備調査

【目　的】

予備調査の目的は，本実験で用いるのに適切な図形の種類，運動パターン，提示速度の特性について調べることである。図形の種類として「円」と「ウサギ」，運動パターンとして図形がコンピュータ・ディスプレイの左から右へジャンプしながら移動（バウンド）する際の「減衰あり」と「減衰なし」，提示速度として１秒間あたりの再生フレーム数（frame per second; fps）を操作した。また，調査した特性は，運動の「速さ」，運動の「自然さ」，心的状態の帰属度を問う「心がある」の３つである。予備調査は，本実験で用いるのに適切な条件を探るのが目的であるので，明確な根拠があるわけではないが，次のような３つの仮説を立てた。

仮説１：運動の「速さ」の評定に関して，提示速度が上がるのに比例して，「速さ」に関する評定値は高くなるだろう。

仮説2：運動の「自然さ」に関して，図形が円である場合，物理法則に従って運動が減衰する方が運動の「自然さ」が高いと評定されるが，図形がウサギの場合は，減衰する方がかえって不自然と判断され，減衰なしに跳ね続ける方が「自然さ」が高いと評定されるだろう。

仮説3：心的状態の帰属度を問う「心がある」の評定では，「心がある」と感じられる適切な速さが存在するだろう。

【方　法】

被験者　大学生の男5人，女5人，計10人（平均23.2歳）。2（図形の種類；円，ウサギ）×2（運動パターン；減衰あり，減衰なし）×10（速度；5～95fpsまでの10フレーム刻み）の被験者内要因配置計画を組み，全40試行をランダムな順序で被験者に割り当てた。

装　置　ノート型コンピュータに17インチのCRTモニターを接続し，実験者がノート型コンピュータを操作して，被験者に刺激を提示した。実験者と被験者の実験中の様子は，図1に示す通りである。

材　料　提示刺激の作成とコントロールは，Macromedia社の画像処理ソフトウェアDirector 8.5を用いて行われた。横長の長方形の枠の中を運動する図形の種類として，円とウサギの2種類を用意した（図2のaとb）。

運動パターンには2種類があり，「減衰なし」（図3のa）では図形が壁にぶつかるまで方向転換せずに床に接地しながら跳ね続け，「減衰あり」（図3のb）ではその図形の運動が次第に収束し弱まっていく。図形の提示速度は，1秒間あたりの再生フレーム数を5～95fpsまでの10フレーム刻みで操作した。

図形の運動に関する評定項目には，以下の2種類，計3項目を用意した。

i）設定確認項目：設定した条件を判断させる項目で「速さ」，「自然さ」の2項目。

ii）心的帰属項目：心的状態の帰属度を問う項目で「心がある」の1項目。

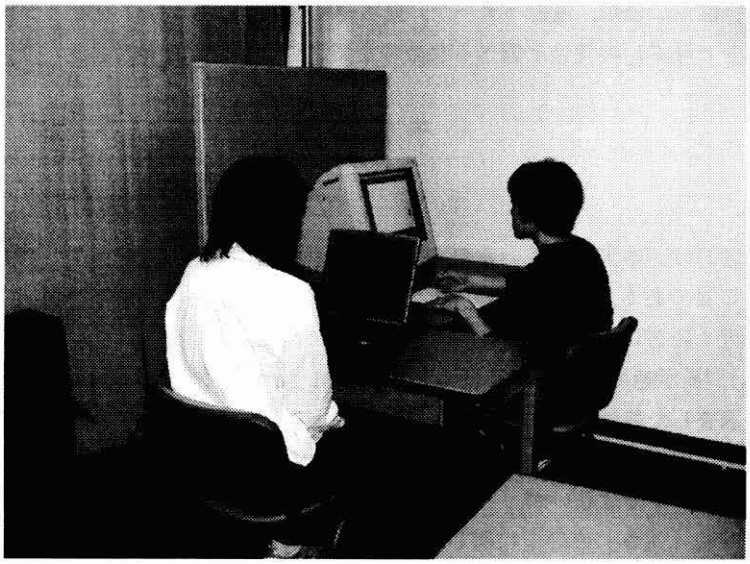
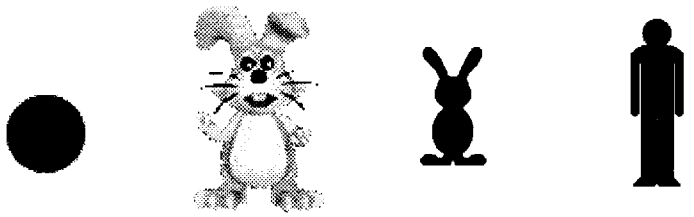
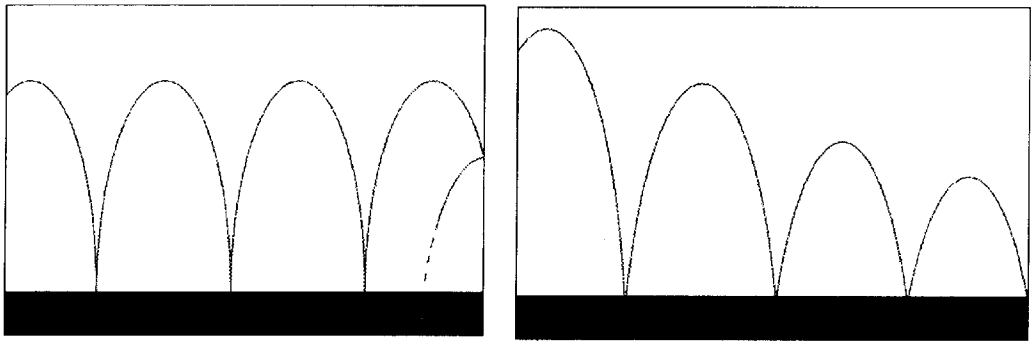


図1　実験場面（左手前が実験者，右奥が被験者）



a. 円　　b. ウサギ　　c. ウサギ（シルエット）　　d. 人間（シルエット）

図2　予備調査（a, b）および本実験 (a, c, d) で用いた図形



a. 減衰なし条件　　b. 減衰あり条件

図3　「減衰なし」条件と「減衰あり」条件の運動の軌跡の模式図

手　続　実験は，第2著者が実験者となり，心理学実験室で個別に行われた。被験者には「現在，アニメーションの印象に関する調査を行っています。これからこちらのモニター上に流れるアニメーションをご覧になっていただきます。アニメーションをご覧になった後，3つの質問項目にお答えください。質問項目はアニメーションの印象に関するものになっており，「1．全くあてはまらない～5．非常にあてはまる」の5段階でどれかひとつに○をつけて判断していただきます」と教示した上で，回答用紙と筆記具を渡し，各刺激に関して5段階で評定させた。刺激の提示順序はランダムであった。

【結　果】

評定項目の種類ごとに結果を見ていく。

速　さ　「速さ」評定の結果を図4に示す。全体として，1秒間あたりの再生フレームが多くなると「速い」と判断され，45fpsあたりで評定平均値が中点の3.0，すなわち「どちらでもない」という判断がなされている。図4のデータについて，2（図形の種類）×2（運動パターン）×10（提示速度）の3要因分散分析を行った結果，有意差が見られたのは，図形の種類の主効果（F (1, 9)＝6.79, p<.05），提示速度の主効果（F (9, 81)＝29.43, p<.001），運動パターン×提示速度の交互作用（F (9, 81)＝2.47, p<.05），および，図形の種類×運動パターン×提示速度の交互作用（F (9, 81)＝2.01, p<.05）であった。提示した運動はバウンドであったので，「減衰なし」の場合は

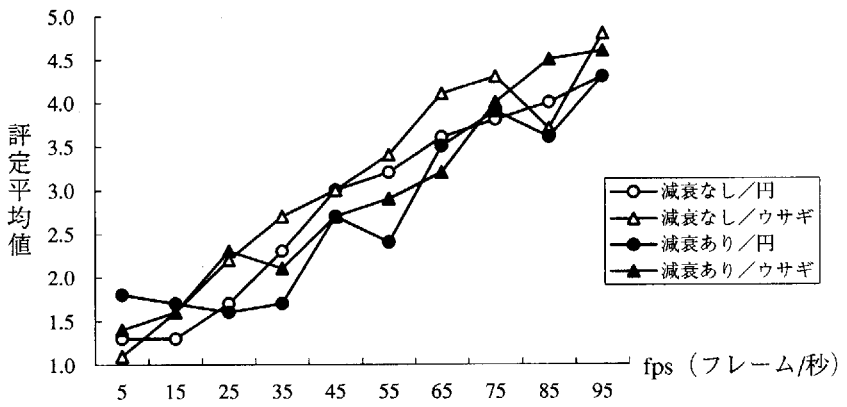


図4　「速さ」の評定平均値

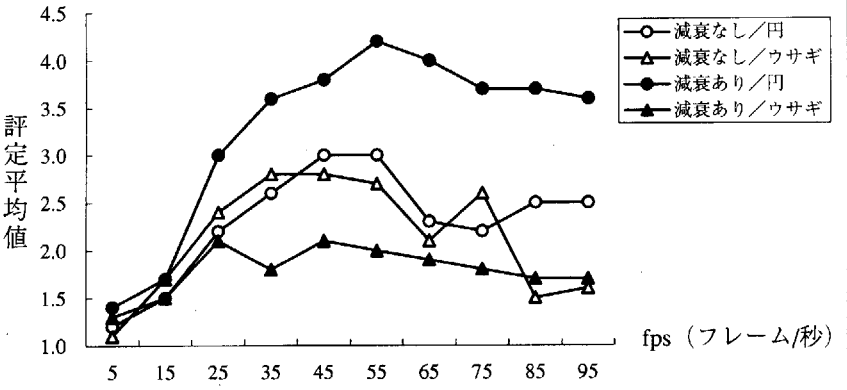


図5　「自然さ」の評定平均値

終始一様な運動パターンであり，「減衰あり」の場合は，後半の動きにおいて高さが漸次縮小していくので，同じ「速さ」という項目で評定させたことが適切かどうかは分らないが，減衰なしの方が概してより「速い」と評定されている。

自然さ　「自然さ」評定の結果を図5に示す。3要因分散分析の結果，有意差が見られたのは，図形の種類の主効果（F (1, 9)＝34.20, p<.001），運動パターンの主効果（F (1, 9)＝9.87, p<.05），提示速度の主効果（F (9, 81)＝21.82, p<.001），図形の種類×運動パターンの交互作用（F (9, 81)＝32.25, p<.001），図形の種類×提示速度の交互作用（F (9, 81)＝5.12, p<.001），および，運動パターン×図形の種類×提示速度の交互作用（F (9, 81)＝3.29, p<.01）であった。図5を見ると，5～15fpsまでは4条件で差はないが，25fps以上になると条件差が現れ，「減衰あり／円」刺激は一貫して最も自然であると評定された。また，「減衰あり／円」＞「減衰なし／円」となっており，

物理法則に従った運動が「自然さ」の評定に影響している。また，「減衰なし／ウサギ」＞「減衰あり／ウサギ」という傾向が見られ，ウサギの運動が減衰していくのは不自然であると判断されたようである。さらに，再生フレーム数が45fps前後において，最も自然だと判断されたことが図５から読み取れる。

心がある　「心がある」評定の結果を図６に示す。３要因分散分析の結果，有意差が見られたのは，運動パターンの主効果（$F(1, 9)=8.47, p<.05$），提示速度の主効果（$F(9, 81)=2.58, p<.05$），図形の種類×提示速度の交互作用（$F(9, 81)=3.26, p<.01$），および，運動パターン×図形の種類×提示速度の交互作用（$F(9, 81)=2.16, p<.05$）であった。図６を見ると，評定平均値は3.0以下であり，全体的に低かったが，「減衰なし／ウサギ」刺激の35fpsにおいて評定値が最も高く，25～75fpsの範囲で「減衰なし／ウサギ」が最も「心がある」と感じられた。

【考　察】

まず３つの「仮説」に関して結果をまとめる。

仮説１「運動の「速さ」の評定に関して，提示速度が上がるのに比例して，「速さ」に関する評定値は高くなるだろう」は，図４に見られるように確認された。

仮説２「運動の「自然さ」に関して，図形が円である場合，物理法則に従って運動が減衰する方が運動の「自然さ」が高いと評定されるが，図形がウサギの場合は，減衰する方がかえって不自然と判断され，減衰なしに跳ね続ける方が「自然さ」が高いと評定されるだろう」は，図５に見られるように確認された。

仮説３「心的状態の帰属度を問う「心がある」の評定では，「心がある」と感じられる適切な速さが存在するだろう。」は，図６に見られるように，35fpsあたりにピークのある「減衰なし／ウサギ」の場合のみに認められた。

次に，予備調査の結果から，本実験で用いる刺激について分かったことを検討する。

第一に，図形の種類に関しては，予備調査で用いたウサギ（図２のb）は，表情を伴う擬人化

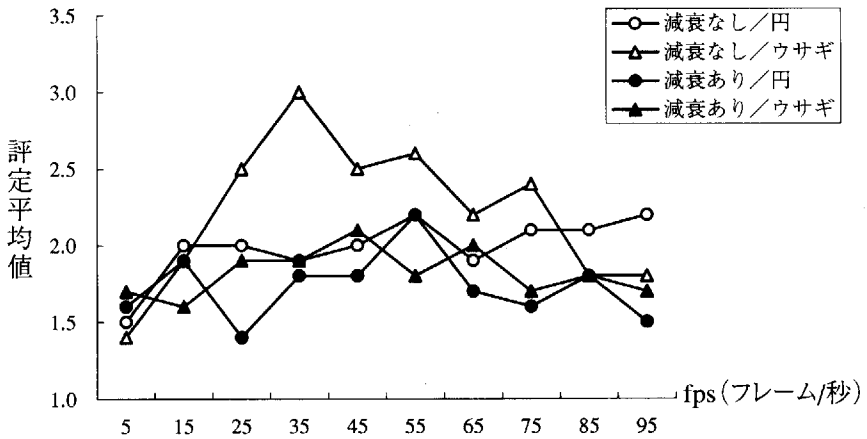


図６　「心がある」の評定平均値

された図形であり，跳ぶときに正面向きか横向きか，横向きの場合壁にぶつかった時の向きの転換をどう処理するかなど，様々な要因の統制を考えなければならない。黒い円図形と擬人化されたウサギとでは，条件の差があり過ぎて，たとえ同じ運動パターンで心的帰属度に差が見られたとしても，何がその差の原因なのかがわかりにくい。そこで，本実験ではウサギを黒いシルエットに代えて提示することにした。シルエット条件は，Rimé, Boulanger, Laubin, Richir, & Stroobants (1985) など多くの場合において，人間のシルエットが用いられている。そこで，本研究でも，Rimé et al. (1985) が用いた「こけし」型図形よりもより「人間らしく」見えるシルエット図形を作成し，新たに条件に加えて比較することとした。

第二に，運動パターンに関して，円図形の場合は減衰を起こす方が物理学的には比較的自然な運動であり，評定結果からもそのことが示されたが（図５），本実験では心的帰属度が高くなる運動パターンとは何かを探ることが目的であるため，「心がある」の評定平均値が低い「減衰あり」は本実験の条件から除くこととした。予備調査では，長方形の大きな枠の中を図形がバウンドするが，左右の端の「壁」の部分に当たると運動の向きが左右反転するように設定した。このような動きは，予測可能性が高く，かなり自動的な運動という印象を与え，そのことが「心がある」の評定値を低めた可能性がある。そこで，本実験では，図形の運動パターンを運動の予測可能性の操作において規定した実験を行う。

第三に，図形の提示速度については，１秒間あたりの再生フレーム数が45fpsのとき，速すぎず遅すぎず，適度の速さという判断がなされた（図４）。映画は24fps，ビデオは30fps，３Dゲームは30～40fpsが必要と言われているが，本研究のような場合の運動画像提示はそれよりもさらに速い速度で提示をする必要のあることが明らかになった。また，「自然さ」の評定では，条件により評定平均値のピークとなるfpsは異なるが，総合的に判断すると45fpsまたは55fpsが妥当な値であると考えられる（図５）。さらに，「心がある」の評定についても35～55fpsにおいて評定平均値が高かった（図６）。以上の結果を総合し，本実験での図形の提示速度は45fpsに設定することとした。

第四に，予備調査では心的帰属度に関する項目は「心がある」だけであった。この「心がある」という評定項目自体，多義的に理解され曖昧であると考えられる。本実験では，より具体的な項目を追加し，心的帰属度について詳しい検討を行う。

本　実　験

【目　的】

予備調査の結果を受け，本実験では図形の種類と運動パターンが心的帰属度に与える影響について調べる。図形の種類として，予備調査で用いた「円」と「ウサギ」に「人間」を加えるが，いずれも黒いシルエットに統一する（図２のa，c，d参照）。また，ウサギと人間が方向転換するときの顔や体の向きの転換は行わない。運動パターンは，「減衰なし」のバウンドを用いるが，左右の方向転換に関する運動の予測可能性に関して，図形が壁にぶつかるまで方向転換せずバウンドし続ける「物理的予測可能性」の高い運動パターン，バウンドしながら３回ごとに規則的に方向転換する「心理的予測可能性」の高い運動パターン，バウンドしながらランダムに方向転換

する「予測不可能」な運動パターンを設定する。本実験の仮説は，以下の通りである。

仮説１：心的帰属度に及ぼす図形の種類の効果が見られる。具体的には，上下に飛び跳ねるバウンドという運動は，ウサギのイメージとは合致するが，円や人間のシルエットとはイメージが合致しないとするならば，ウサギに対する心的帰属度は人間や円の場合よりも高くなるであろう。

仮説２：心的帰属度に及ぼす運動パターンの効果が見られる。具体的には，心的帰属度は心理的予測可能性の高い運動において最も高く，予測不可能なランダムな運動に対して最も低くなり，物理的予測可能性の高い運動はその中間に位置するであろう。

仮説３：心的帰属度に及ぼす図形の種類の効果と運動パターンの効果には相加的作用があるだろう。すなわち，心的帰属度の高い図形が心的帰属度の高い運動パターンをとると，両要因が加算的に作用して心的帰属度がさらに高まるであろう。

以上の仮説を検証するに当たって，「心的帰属度」の操作的定義が問題となるが，予備調査で用いた項目の「心がある」に加えて，「意図的である」などの評定項目を増やし，心的帰属度の内容の違いを検討する。

【方　法】

被験者　大学１年生男14人，女14人，計28人（平均年齢18.7歳）を３（図形の種類；円，ウサギ，人間）×３（運動パターン；物理的予測可能，心理的予測可能，予測不可能）の２要因被験者内計画の９水準に割り当て，全９試行を実施した。

材　料　Macromedia社のDirector 8.5を用いて提示刺激を作成した。予備実験の結果を踏まえ，本実験では全刺激の提示速度を45fpsで統一した。

図形の種類として，円，ウサギのシルエット，人間のシルエット（図２のa，c，d）を自作した。いずれも，色は黒で塗りつぶされている。

図形は，長方形の枠の中を一定の高さを保ちながらバウンドし，画面の左右にあるいずれかの「壁」にぶつかると運動の方向が左右反転するように設定した。図形の運動パターンとして，次の３種類を用意した。

①物理的に予測可能な運動パターン：図形が壁にぶつかるまで方向転換せずに床に接地しながら跳ね続ける。

②心理的に予測可能な運動パターン：「右に３回跳ね，方向転換し，左に３回跳ねる...」という規則的な方向転換を行いながら跳ね続ける。

③予測不可能な運動パターン：コンピュータが生成する乱数を利用し，まったくランダムに左右の方向転換を行いながら跳ね続ける。

いずれも，その軌跡を図示すれば図３-aのようになるが，心理的に予測可能な運動パターンは右の壁にぶつかることはなかった。

実験に用いた装置およびその配置は，予備調査に準ずる（図１参照）。提示される図形は，いずれもモニター画面の左上から右に向かってバウンドを開始する。また，試行が変わるたびに，そのことが被験者に分るように，モニター画面下部の「地面」（図３-aの下の黒い帯状の部分）の色をランダムに255通りの色（白色を除く）のどれかに変化させた。

評定項目として，以下の３種類，計14項目を用意した。

ｉ）設定確認項目：「速い」，「自然である」，「規則的である」，「予測できる」，「生物らしい」

の5項目。

ii) 心的帰属項目：「意図的である」,「活動的である」,「楽しそう」,「慎重である」,「知性的である」,「心がある」の6項目

iii) 無関連項目：「柔らかい」,「冷たい」,「強い」の3項目を，実験の意図をわかりにくくするためのフィラー項目として含めた。

手　続　被験者は，授業を通じて募集し，実験室で個別に実験を行った。被験者には「アニメーションに関する印象について調査している」と趣旨を説明した上で，図1のようにCRTモニターの前に座らせ，「これから，このモニター上で図形が動く映像が流れます。それを見て，あまり深く考え込まずに，直感的に各質問項目に答えていって下さい。評定をしている間は，対象となる映像がずっと繰り返し流れているので，適宜参照してください。その映像に関する評定が終わったら，キーボードのキーを押して，次の映像に進んで下さい」という教示を与え，操作の方法を確認した。被験者は，提示された刺激を見ながら，冊子（A4判）形式の回答紙の各ページに印刷された14項目のすべてに「1．全く当てはまらない～5．非常に当てはまる」の5段階で評定した。

練習試行を1試行と本試行を9試行実施した。練習試行では，図形･運動パターンともに，本試行では使用しないものを用いた。本試行の9刺激の提示順序は，被験者ごとにランダムに変えた。1試行は，「映像の提示開始から，被験者が14の質問項目すべてに答え，キーボードのキーを押すまで」を指すが，映像は約20秒であり，1度の提示の間にすべての質問項目に答えることは難しいので，被験者がキー押しを行うまで繰り返し提示し続けた。

実験終了後に，図形の種類，運動パターンについて被験者がどの程度認識できていたのか調べるためにどんなものがあったかについて，またどのような運動に「心がある」と感じたのかについて，それぞれ自由記述させた。

【結　果】

1．評定尺度の平均値・標準偏差

表1に図形の種類および運動パターン別の各評定尺度の平均値・標準偏差を示す。まず，設定確認の5項目について，それぞれの特徴を概観しておく。なお，以下の統計的検定は3（図形の種類）×3（運動パターン）の2要因分散分析によるものであり，有意な場合の多重比較はRyan法によった。

速　い　予備調査に基づき平均値3.00の速度として45fpsに設定したが，全体平均で3.40となった。分散分析の結果，図形の種類の主効果（F (2, 54)＝30.83, p＜.001），および，図形の種類×運動パターンの交互作用（F (4, 108)＝2.77, p<.05）が有意であった。図形の種類別では，ウサギ（3.71）≒人間（3.62）＞円（2.86）となった（ともにp<.001）。運動パターン別では，物理的予測可能（3.54），予測不可能（3.36），心理的予測可能（3.30）の差はない。

自然である　全体平均は2.50であり，やや自然さに欠ける。図形の種類の主効果（F (2, 54) ＝6.79, p＜.01），運動パターンの主効果（F (2, 54)＝8.45, p<.001），図形の種類×運動パターンの交互作用（F (4, 108)＝8.28, p<.001）のすべてが有意であった。図形の種類別では，ウサギ（2.70），円（2.68）に比べ，人間（2.12）は自然度が低い（ともにp<.01）。運動パターン別では，物理的予測可能（2.83）＞心理的予測可能（2.36）≒予測不可能（2.31）となった（ともにp<.01）。

表1　図形の種類および運動パターン別の各評定項目の平均値・標準偏差

項目内容	図形の種類	平均値	(標準偏差)	運動パターン	平均値	(標準偏差)	全体平均	(標準偏差)
速　い	円	2.86	(0.98)	物理的予測可能	3.54	(0.96)	3.40	(0.96)
	ウサギ	3.71	(0.82)	心理的予測可能	3.30	(0.95)		
	人間	3.62	(0.85)	予測不可能	3.36	(0.96)		
自然である	円	2.68	(1.16)	物理的予測可能	2.83	(1.26)	2.50	(1.12)
	ウサギ	2.70	(1.08)	心理的予測可能	2.36	(1.00)		
	人間	2.12	(1.03)	予測不可能	2.31	(1.03)		
規則的である	円	3.68	(1.39)	物理的予測可能	4.58	(0.70)	3.58	(1.45)
	ウサギ	3.32	(1.50)	心理的予測可能	3.94	(1.25)		
	人間	3.73	(1.45)	予測不可能	2.20	(1.12)		
予測可能である	円	3.51	(1.40)	物理的予測可能	4.55	(0.55)	3.38	(1.44)
	ウサギ	3.05	(1.41)	心理的予測可能	3.73	(1.25)		
	人間	3.58	(1.45)	予測不可能	1.87	(0.74)		
生物らしい	円	1.93	(0.90)	物理的予測可能	2.21	(0.99)	2.40	(1.11)
	ウサギ	2.92	(1.14)	心理的予測可能	2.33	(1.03)		
	人間	2.36	(1.04)	予測不可能	2.65	(1.24)		
意図的である	円	3.25	(1.11)	物理的予測可能	3.37	(1.19)	3.29	(1.11)
	ウサギ	3.29	(1.09)	心理的予測可能	3.48	(1.02)		
	人間	3.32	(1.14)	予測不可能	3.01	(1.07)		
活動的である	円	3.62	(0.88)	物理的予測可能	3.77	(1.01)	3.80	(0.92)
	ウサギ	4.14	(0.81)	心理的予測可能	3.55	(0.94)		
	人間	3.63	(0.98)	予測不可能	4.07	(0.72)		
楽しそう	円	2.63	(1.13)	物理的予測可能	2.90	(1.24)	2.87	(1.17)
	ウサギ	3.40	(1.15)	心理的予測可能	2.63	(1.11)		
	人間	2.57	(1.06)	予測不可能	3.07	(1.14)		
慎重である	円	2.26	(0.92)	物理的予測可能	2.24	(0.98)	2.27	(0.95)
	ウサギ	2.14	(0.91)	心理的予測可能	2.48	(0.98)		
	人間	2.42	(1.01)	予測不可能	2.11	(0.86)		
知性的である	円	2.25	(0.82)	物理的予測可能	2.21	(0.76)	2.37	(0.84)
	ウサギ	2.45	(0.88)	心理的予測可能	2.42	(0.87)		
	人間	2.39	(0.82)	予測不可能	2.47	(0.89)		
心がある	円	2.12	(0.96)	物理的予測可能	2.12	(0.99)	2.37	(1.04)
	ウサギ	2.67	(1.06)	心理的予測可能	2.29	(0.93)		
	人間	2.32	(1.04)	予測不可能	2.70	(1.13)		
柔らかい	円	3.17	(1.03)	物理的予測可能	2.63	(1.13)	2.70	(1.08)
	ウサギ	2.68	(1.04)	心理的予測可能	2.79	(1.09)		
	人間	2.26	(0.98)	予測不可能	2.69	(1.03)		
冷たい	円	2.67	(1.06)	物理的予測可能	2.65	(0.99)	2.63	(1.03)
	ウサギ	2.48	(0.94)	心理的予測可能	2.62	(1.09)		
	人間	2.76	(1.09)	予測不可能	2.63	(1.04)		
強　い	円	2.10	(0.86)	物理的予測可能	2.48	(0.95)	2.31	(0.94)
	ウサギ	2.46	(1.01)	心理的予測可能	2.23	(0.90)		
	人間	2.38	(0.90)	予測不可能	2.24	(0.95)		

規則的である　全体平均では3.58であり，かなり規則的と判断された。図形の種類の主効果（$F(2, 54)=5.37, p<.01$），運動パターンの主効果（$F(2, 54)=80.02, p<.001$），図形の種類×運動パターンの交互作用（$F(4, 108)=8.31, p<.001$）のすべてが有意であった。図形の種類別では，円（3.68），人間（3.73）に比べウサギ（3.32）の規則性が低い（$p<.05$と$p<.01$）。運動パターン別では，物理的予測可能（4.58）＞心理的予測可能（3.94）＞予測不可能（2.20）となった（前者が$p<.01$，後者が$p<.001$）。

予測可能である　全体平均では3.38である。図形の種類の主効果（$F(2, 54)=14.63, p<.001$），運動パターンの主効果（$F(2, 54)=166.11, p<.001$），図形の種類×運動パターンの交互作用（$F(4,$

108)＝10.93, p<.001）のすべてが有意であった。図形の種類別では，人間（3.58）および円（3.51）に比べ，ウサギに対しての予測可能性（3.05）が低い（ともにp<.001）。運動パターン別では，物理的予測可能（4.55）＞心理的予測可能（3.73）＞予測不可能（1.87）となり（すべてp<.001），この意味で予測可能性の操作はうまく行ったと言えよう。

生物らしい　全体平均では2.40であり，生物らしさはあまり感じられていない。図形の種類の主効果（F (2, 54) ＝15.64, p<.001）と運動パターンの主効果（F (2, 54)＝3.66, p<.001）が有意であった。図形の種類別では，ウサギ（2.92）＞人間（2.36）＞円（1.93）となった（p<.01とp<.05）。運動パターン別では，予測不可能（2.65），心理的予測可能（2.33），物理的予測可能（2.21）の順となり，予測不可能＞物理的予測可能の差のみ有意であった（p<.05）。

2．心的帰属の評定結果

心的帰属項目のうち，特に重要と思われる「心がある」と「意図的である」の結果を以下に詳しく検討する。

心がある　「心がある」の評定平均値の結果は，図7のようになった。3（図形の種類）×3（運動パターン）の2要因分散分析より，図形の種類（F (2, 54)＝7.42, p<.005）と運動パターン（F (2, 54)＝9.18, p<.001）の主効果がそれぞれ有意であったが，交互作用は有意でなかった。Ryan法による多重比較の結果，図形の種類ではウサギ＞円（p<.001），ウサギ＞人間（p<.05），運動パターンでは，予測不可能＞物理的予測可能（p<.001），予測不可能＞心理的予測可能（p<.01）が有意であった。

意図的である　「意図的である」の評定平均値の結果は，図8のようになった。2要因分散分析より，運動パターンの主効果（F (2, 54)＝3.40, p<.05）のみが有意であった。Ryan法による多重比較の結果，心理的予測可能＞予測不可能（p<.01）となった。

3．因子分析の結果

評定項目の14項目として，設定確認のための5項目（「速い」，「自然である」，「規則的である」，

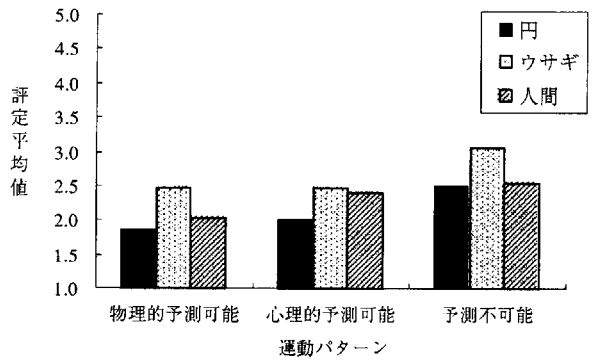


図7　「心がある」の評定平均値

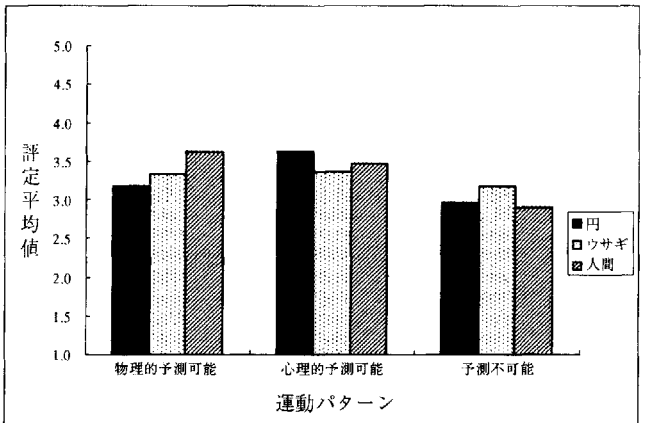


図8　「意図的である」の評定値

「予測できる」,「生物らしい」), 心的帰属度を調べる6項目（「意図的である」,「活動的である」,「楽しそう」,「慎重である」,「知性的である」,「心がある」), 無関連の3項目（「柔らかい」,「冷たい」,「強い」）を設定したが, このような設定が妥当であったか, 心的帰属項目の妥当性はどうかを確認するために, 以下の手順で因子分析を行った。

まず, 14項目の評定項目間の相互相関表が表2に示される。全体として有意な相関が多いが, 心的帰属項目の最も重要な要素である「心がある」には有意な相関のある項目が多い（13項目中10項目）のに対して,「意図的である」は有意な相関がわずか3項目にとどまっている。また, フィラー項目の「柔らかい」,「冷たい」,「強い」は, まったく無関連とは言えず, 心的帰属項目とも低いが有意な相関があった。

この相互相関表をもとに, 主因子法, プロマックス回転によって因子分析を行った。因子数が3の場合と4の場合を計算したが, 因子数4の結果は, 複数の因子に因子負荷量の高い項目が多かったため, 因子数3の方を採用した。その結果を表3に示す。

表3において, 因子負荷量が.450以下の4項目は以後の分析から除外することにした。その理由のひとつは, 除外されるのが無関連項目の「柔らかい」と「強い」であることにもよる。しかし,「速い」と「意図的である」も除外項目となった。残った項目について, 因子名を次のように命名した。

第1因子：生命性（animacy；「生物らしい」,「心がある」,「自然である」,「知性的である」で構成)。

第2因子：規則性（regularity；「規則的である」,「予測できる」で構成)。

第3因子：活動性（activity；「楽しそう」,「冷たい（−)」,「活動的である」,「慎重である(−)」で構成)。

また, 因子間の相関は次のようになった。

第1因子（生命性）−第2因子（規則性）：−0.345

第2因子（規則性）−第3因子（活動性）：−0.124

第1因子（生命性）−第3因子（活動性）：　0.396

表2　14項目の評定項目間の相関

	速　い	自然である	規則的である	予測可能である	生物らしい	意図的である	活動的である	楽しそう	慎重である	知性的である	心がある	柔らかい	冷たい	強　い
速　い	1													
自然である	0.037	1												
規則的である	-0.084	-0.004	1											
予測可能である	-0.029	0.091	0.850***	1										
生物らしい	0.157*	0.409***	-0.392***	-0.280***	1									
意図的である	0.046	-0.112	0.142*	0.099	-0.051	1								
活動的である	0.231***	0.233***	-0.219***	-0.213***	0.374***	-0.200***	1							
楽しそう	0.195**	0.259***	-0.131*	-0.105	0.466***	-0.198**	0.474***	1						
慎重である	-0.154*	-0.058	0.056	0.058	-0.037	0.133*	-0.183**	-0.190**	1					
知性的である	0.148*	0.287***	-0.273***	-0.196**	0.385***	0.071	0.086	0.121	0.193**	1				
心がある	0.092	0.257***	-0.425***	-0.292***	0.667***	-0.023	0.315***	0.317***	-0.022	0.307***	1			
柔らかい	-0.105	0.402***	-0.167**	-0.081	0.267***	-0.108	0.176**	0.199**	0.053	0.128*	0.225***	1		
冷たい	-0.054	-0.202***	-0.037	-0.021	-0.220***	0.115	-0.258***	-0.395***	0.265***	0.035	-0.141*	-0.105	1	
強　い	0.193	0.180**	-0.045	0.021	0.290***	0.017	0.194**	0.157*	0.150*	0.268***	0.261***	0.006	0.090	1

*p<.05;　**p<.01;　***p<.001

表3　因子分析の結果（主因子法、プロマックス回転）

項目内容	因子1	因子2	因子3	共通性
生物らしい	**0.832**	-0.380	0.404	0.708
心がある	**0.669**	-0.403	0.279	0.481
自然である	**0.519**	0.004	0.297	0.332
知性的である	**0.516**	-0.245	-0.008	0.365
強　い	0.405	-0.004	-0.001	0.212
柔らかい	0.345	-0.113	0.201	0.124
速　い	0.197	-0.007	0.172	0.005
規則的である	-0.380	**0.968**	-0.136	0.940
予測可能である	-0.230	**0.886**	-0.122	0.794
楽しそう	0.512	-0.128	**0.662**	0.514
冷たい	-0.203	-0.004	**-0.559**	0.325
活動的である	0.454	-0.225	**0.555**	0.379
慎重である	0.004	0.005	**-0.452**	0.264
意図的である	-0.007	0.108	-0.293	0.010
説明分散（%）	25.34	13.12	11.66	

すなわち，生命性は，活動性と相関し，規則性とは相反するというものである。

次に，各因子について，項目の合計得点を計算し，3（図形の種類）×3（運動パターン）の水準別に評定平均値をまとめたものが，図9～図11である。それぞれについて，2要因分散分析と，有意な場合のRyan法による多重比較を行った。

第1因子（生命性）：図9について分散分析を行った結果，図形の種類の主効果（F (2, 54)＝8.55, p<.001）と図形の種類×運動パターンの交互作用（F (4, 108)＝3.77, p<.01）が有意であった。運動パターンの主効果は有意水準に達しなかった（F (2, 54)＝2.41, p<.10）。図形の種類の多重比較の結果は，ウサギ＞円（p<.001）とウサギ＞人（p<.01）であった。また，ウサギが予測不可能な運動パターンを示すとき，最も「生命性」が感じられるという結果が得られた。

第2因子（規則性）：図10について，図形の種類の主効果（F (2, 54)＝11.82, p<.001），運動パ

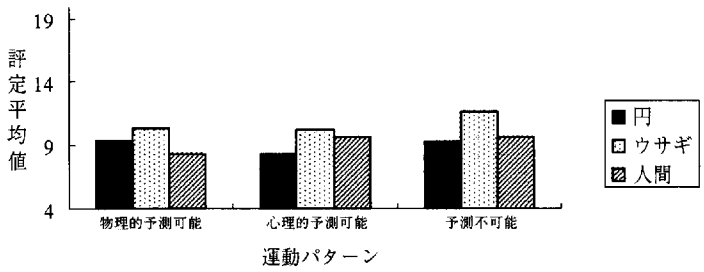


図9　第1因子（生命性）の結果

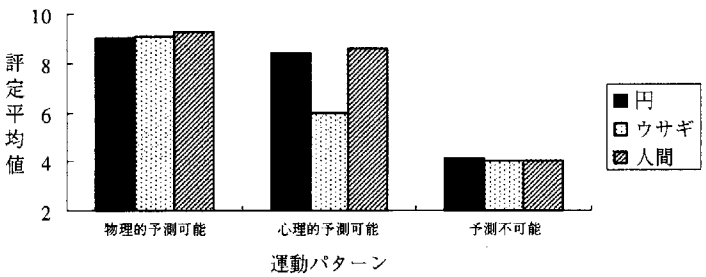


図10　第2因子（規則性）の結果

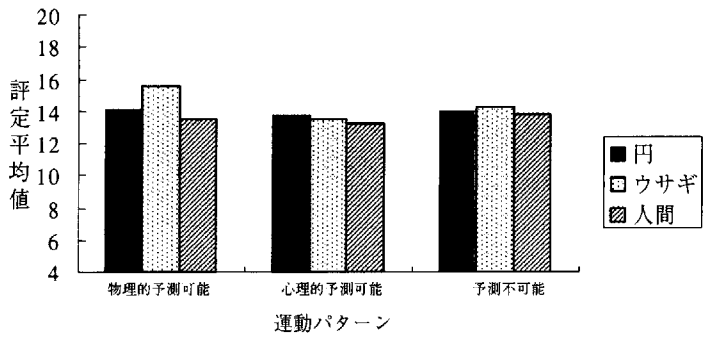


図11　第3因子（活動性）の結果

ターンの主効果（$F(2, 54)=128.14, p<.001$），図形の種類×運動パターンの交互作用（$F(4, 108)=11.823, p<.001$）のすべてが有意であった。図形の種類の多重比較の結果は，ウサギ＜円（$p<.001$）とウサギ＜人（$p<.001$）であった。また，運動パターンの多重比較の結果は，物理的予測可能＞心理的予測可能＞予測不可能（すべて$p<.001$）となった。

第3因子（活動性）：図11について，図形の種類の主効果（$F(2, 54)==6.71, p<.01$），運動パターンの主効果（$F(2, 54)=6.78, p<.01$），図形の種類×運動パターンの交互作用（$F(4, 108)=4.57, p<.01$）のすべてが有意であった。図形の種類の多重比較の結果は，ウサギ＞円（$p<.05$）とウサギ＞人（$p<.001$）であった。また，運動パターンの多重比較の結果は，物理的予測可能＞心理的予測可能（$p<.001$），物理的予測可能＞予測不可能（$p<.05$）となった。

4．自由記述の結果

自由記述の内容についても分析を行った。図形の種類に関してはすべての被験者が3種類の違いを認識していたが，運動パターンに関してはあまり厳密な記述が得られなかった。運動パターンの3種類の違いを認識していた被験者もいたが，単に規則的／不規則的という分け方をしたり，図形が跳ねていることを述べるに留まったりした被験者もいた。どのような運動に心を感じたかについては，「生物らしさ」，「予測不可能性」，「（不）規則性」，「形が人やウサギのとき」，「物理法則以外の影響を受けているとき」といった記述が得られたが，質問項目の言葉を用いた記述が多く見られた。また，すべての条件に対して「まったく心を感じなかった」という被験者が7名（25%）いた。

【考　察】

1．心的帰属度に及ぼす図形の種類の効果

まず，仮説1「心的帰属度に及ぼす図形の種類の効果が見られる」について以下に検証する。

「心がある」項目の結果は，図形の種類の主効果だけでなく，多重比較におけるウサギ＞人間，ウサギ＞円という部分にわたって仮説1を支持した（図7）。他方，「意図的である」については，図形の種類の主効果は見られなかった（図8）。

因子分析の結果は，心的帰属度を「生命性」，「規則性」，「活動性」の3つに分けることを示唆している。その中心の生命性因子については，図形の種類の主効果，および，多重比較におけるウサギ＞人間，ウサギ＞円という部分にわたって仮説1を支持している（図9）。規則性因子は，生命性因子とは負の相関関係（−0.345）にあり，図形の種類の主効果，および，多重比較におけるウサギ＜人間，ウサギ＜円が認められたことは，仮説1と合致するものと解釈できよう（図10）。逆に，活動性因子は，生命性因子と正の相関関係（0.396）にあり，図形の種類の主効果，および，多重比較におけるウサギ＞人間，ウサギ＞円という結果は，仮説1と整合する（図11）。

以上の結果をまとめると，仮説1は検証されたと結論できよう。Rimé et al. (1985) は，用いた図形の種類が被験者の判断に影響を及ぼさなかったことから，運動パターンが重要と考えたが，本研究では，図形の種類も心的帰属の認知に大きな影響を及ぼしているといえる。しかしながら，この仮説の前提となる「上下に飛び跳ねるバウンドという運動は，ウサギのイメージとは合致するが，円や人間のシルエットとはイメージが合致しない」という認知があったかどうかについて

は，本研究では直接検討しておらず，今後の課題である。

2．心的帰属度に及ぼす運動パターンの効果

次に，仮説2「心的帰属度に及ぼす運動パターンの効果が見られる」について検証する。

具体的には，心的帰属度の高さは心理的予測可能＞物理的予測可能＞予測不可能の順になるとする仮説である。

「心がある」項目の結果では，運動パターンの主効果が見られた（図7）が，多重比較では予測不可能＞物理的予測可能，予測不可能＞心理的予測可能となり，仮説の方向とは反するものであった。他方，「意図的である」については，運動パターンの主効果が見られ，仮説の心理的予測可能＞予測不可能の部分が支持された（図8）。すなわち，同じ心的帰属度といっても，「心がある」では予測不可能条件で評定値が高く，「意図的である」は心理的予測可能条件で評定値が高くなり，必ずしも結果が一貫しなかった。このことを解釈するにはデータが十分ではないが，図7の「予測不可能」では，特にウサギの「心がある」の評定平均値が高いことが目につく。ここでの「心がある」は，被験者にはたとえば「遊び心がある」の意味に受けとめられたのかもしれない。

因子分析の結果では，第1因子の「生命性」の結果において，運動パターンの主効果は見られなかった（図9）。第2因子の「規則性」の結果では，運動パターンの主効果が見られ，物理的予測可能＞心理的予測可能＞予測不可能の順になった（図10）。この規則性因子は，生命性因子とは負の相関関係にあるので，仮説とは整合しない結果である。第3因子の「活動性」の結果では，運動パターンの主効果が見られ，物理的予測可能＞心理的予測可能，物理的予測可能＞予測不可能になった（図11）。活動性因子は，生命性因子とは正の相関関係にあるので，物理的予測可能＞心理的予測可能の部分は方向が整合している。

以上の結果をまとめると，運動パターンの要因は，「心がある」ということよりも，「意図性」や「活動性」に関わっていることが明らかになった。

3．心的帰属度に及ぼす図形の種類と運動パターンの交互作用

最後に，仮説3「心的帰属度に及ぼす図形の種類の効果と運動パターンの効果には相加的作用があるだろう。すなわち，心的帰属度の高い図形が心的帰属度の高い運動パターンをとると，両要因が加算的に作用して心的帰属度がさらに高まるであろう。」について検討する。この仮説は，単に図形の種類×運動パターンの交互作用が有意であればよいというのではなく，仮説1と仮説2の方向に整合する交互作用の内容を求めるものである。

「心がある」（図7）では，図形の種類×運動パターンの交互作用が有意であったが，その内容は「ウサギが予測不可能な運動パターンを示すとき，最も生命性が感じられる」という結果であり，方向性が反対である。また，「意図的である」の結果については，そもそも図形の種類×運動パターンの交互作用が見られず（図8），仮説3は支持されない。

因子分析の結果では，第1因子「生命性」（図9），第2因子「規則性」（図10），第3因子「活動性」（図11）のすべてにおいて，図形の種類×運動パターンの交互作用が有意であった。しかし，その方向性は，ウサギの予測不可能な運動パターンに「生命性」が感じられ，ウサギの心理

的に予測可能な運動パターンに「規則性」の認知が低下し，ウサギの物理的に予測可能な運動パターンに「活動性」が認知されやすいというものであった。

以上の結果をまとめると，図形の種類×運動パターンの交互作用があったと言っても，その内容面を考えると，仮説３が支持されたとはいえない。

総合的考察

本研究の目的は，運動する図形を見たとき，その図形の種類と運動パターンが心的帰属度にどのような影響を与えるかを調べることであった。この研究を進めるにあたって，どのような図形をどのような運動パターンで，どのような速度で提示するか，および，心的帰属度をどのような測度で調べるかということが重要である。

本研究の予備調査では，まず提示速度の要因について一定の結論を得た。それは，提示速度が上がるのに比例して，「速さ」に関する評定値は高くなるが，「心がある」と感じられる適切な速さが存在し，それは45fps（フレーム／秒）前後であるということである。これは，今後この種の研究を進める上で有用な知見を提供したと言えよう。

また，予備調査において，図形の種類と運動パターンそれぞれの効果，および両者の交互作用が認められた。すなわち，図形が円の場合にはバウンドが減衰していくことが自然であるが，ウサギでは，むしろ減衰のないバウンドの方が「自然」で「心がある」ように感じられやすいのである。このような図形の種類と運動パターンの交互作用は，本実験でも様々な分析において認められた。

本実験では，予備調査の結果において「心がある」の評定平均値が低かった「減衰あり」条件をやめ，ウサギや人間の図形から「表情」や「向きの転換」などの要因を除くために，黒色のシルエットの正面向き図形を用いた。このように条件を統制し，提示刺激を単純化しても，なお運動図形に心的状態を付与するという現象が起こったことが最も興味深い点である。

本実験では，心的帰属度の内容を明らかにするため，評定項目を14項目に増やし，因子分析を行って，生命性（animacy），規則性（regularity），活動性（activity）の３因子を得た。その中核となる生命性因子を構成したのは「生物らしい」，「心がある」，「自然である」，「知性的である」の４項目であったが，この４項目だけでは，心的帰属度の内容が十分明らかになったとは言えず，今後，項目内容をさらに検討する必要があるだろう。「心がある」とならんで重要と思われた「意図的である」が上記の３因子の中には入らなかったことも，検討を要する結果である。ここには，用語法（wording）の問題が含まれていた可能性もある。行動が目標志向的という意味で「意図的である」を含めたのであるが，「意図的である」には「わざと行った」というその活動が道徳的にあまり良い目標でないことも含意されると考えられるからである。

また，本研究は単一図形の自己推進運動を取り上げた。しかし，自己推進性だけでは生命性の手がかりとしては弱く，動作主（agent）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志向性をもった行動を検討することが重要である。「意図的である」ことの認知は，複数の図形の動きの中でこそ，より適切に捉えることが可能なものであるかもしれない。

文　　献

Abell, F., Happé, 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.

Baron-Cohen, S. (1995) *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Bassili, J.N. (1976) Temporal and spatial contingencies in the perception of social events. *Journal of Personality and Social Psychology*, **33**, 680-685.

Berry, D.S. & Misovich, S.J. (1992) Effects of disruption of structure and motion on perceptions of social causality. *Personality and Social Psychology Bulletin*, **18**, 238-244.

Bloom,P. & Veres, C. (1999) The perceived intentionality of groups. *Cognition*, **71**, B1-B9.

Dittrich, W. H. & Lea, S. E G. (1994) Visual perception of intentional motion. *Perception*, **23**, 253-268.

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.

Gyulai, E. (2000) Attibution of meaning from movement of simple objects. *Perceptual and Motor Skills*, **90**, 27-35.

Heider, F. & Simmel, M. (1944) An experimental study of apparent behavior. *American Journal of Psychology*, **57**, 243-259.

子安増生　2000　心の理論――心を読む心の科学．岩波書店．

Michotte, A. (1963) *The perception of causality*. London: Methuen.

Oatley, K. & Yuill, N. (1985) Perception of personal and interpersonal action in a cartoon film. *British Journal of Social Psychology*, **24**, 115-124.

Premack, D. & Premack, A.J. (1997) Infants attribute value to the goal-directed actions of self-propelled objects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **9**, 848-856.

Rimé, B., Boulanger, B., Laubin, P., Richir, M., & Stroobants, K. (1985) The perception of interpersonal emotions originated by patterns of movement. *Motivation and Emotion*, **9**, 241-260.

Scholl, B.J. & Tremoulet, P.D. (2000) Perceptual causality and animacy. *Trends in Cognitive Sciences*, **4**, 299-309.

龍輪飛鳥・伊東裕司 (2003) 運動図形に対する心的状態の帰属．日本認知科学会第20回大会論文集, 274-275.

Tremoulet, P.D. & Feldman, J. (2000) Perception of animacy from the motion of a single object. *Perception*, **29**, 943-951.

（子安増生：教育認知心理学講座　教授）
（龍輪飛鳥：修士課程２回生，教育認知心理学講座）

Effects of types of figures and patterns of movement on attributing mental states to moving figures.

KOYASU Masuo & TATSUWA Asuka

This study investigated how people attribute mental states to moving figures. In the preliminary study, ten university students were presented a circle or a rabbit figure bouncing up and down on a computer screen at one of ten different speeds and were asked to rate its speed, naturalness, and whether it had a "mind" or not. It was found that presenting a moving figure at the rate of 45 frames per second is appropriate for this kind of research. It was also suggested that it is better to avoid using cartoon-like figures and adopt silhouette figures. In the main experiment, silhouette figures of a rabbit and a man as well as a black circle were used. Twenty-eight university students participated individually in the experiment. In each of nine trials, one of three black bouncing figures was presented on a computer screen in one of three conditions (physically predictable, psychologically predictable, and unpredictable movements), and the participants were asked to rate it on 14 items. A factor analysis was administered on these items, and three factors were extracted: "animacy", "regularity", and "activity". Analyses of variance revealed the main effects of types of figures and patterns of movement. The rabbit figure in particular tended to elicit the attribution of mental states to its movement.