

原著論文

物体運動における接近回避行動が 対象への生物性認知と好ましさに与える影響

興梠 盛剛*, 松田 憲**, 楠見 孝***

* 山口大学, ** 北九州市立大学, *** 京都大学

The Effects of Approach or Avoidance Movement on the Perception of Animacy and Preference to the Object

Moritaka KOUROKI*, Ken MATSUDA** and Takashi KUSUMI***

* Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University, 2-16-1 Tokiwadai, Ube-shi, Yamaguchi 755-8611, Japan

** The University of Kitakyushu, 4-2-1 Kitagata Kitakyushu kokuraminami-ku, Hukuoka 802-8577, Japan

*** Graduate School of Education, Kyoto University, Yoshida-honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan

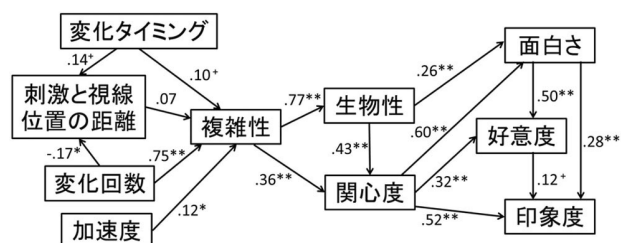
Abstract : This study examined the effects of approach-avoidance behavior on animacy and preference to the object. We operated the direction of movement (approach, avoidance and control), change frequency (1, 3 and 7) and change timing (constant, random) in object movement using a black circle as a stimulus. As the results, in approach movement condition, evaluation scores for the animacy increased with the increase of change frequency. The perception of animacy attracted the attention to the object, active eye tracking increased participants' preferences for the object. In avoidance movement, active eye tracking caused by the motion of object away from irrespective of the perception of animacy, evaluation scores for the preference increased. These results suggested that the preference decision caused by active eye tracking to the object movement.

Keywords : Approach-avoidance behavior, Gaze cascade effect, Object movement

1. は じ め に

接近回避行動は、好ましい対象に対しては接近し、忌避する対象に対しては回避するといった、ほとんどの生物において観察される情動と関連する反応である。たとえば、カエルは遠ざかる紙片を餌と勘違いして飛びかかることが知られている [1]。ある対象に対して接近、または回避といった行動を行うには、まずその対象を認識することが必要となる。これまで多くの研究において、刺激対象への選好判断といった感性評価に影響を与える多様な要因が明らかにされている [2-5]。その中でも、注意を向ける、目を向ける行為が重要であることを示唆した研究がある [3-5]。Shimojo, Simion, Shimojo, and Scheier [4] は、対象へ視線を向ける、顔を向けるなどの定位行動は接近回避行動の基盤となるものと考え、対象へ視線を向ける行為が選好決定のような情動的な処理に影響すると予測した。そこで、2つの刺激画像を比較して魅力判断をさせる課題において、頭部装着型のeye-trackerを用いて参加者の眼球運動をモニタリングし、視線移動が選好判断に及ぼす影響を検討した。その結果、結果的に魅力的と判断された刺激に対して、参加者の視線を向ける頻度に偏りが見られ、その偏りは参加者の意思決定時よりも時間的に先行して大きくなった。特に、視線の偏りは魅力判断の容易な課題よりも困難な課題においてより強く見られ、視線を向ける行為が選好判断に影響することを示唆した (gaze cascade効果)。

Shimojo, et al., [4] における gaze cascade効果では、視線をむけることは選好を決定する一因であることが示されている。この現象を受けて、松田・楠見・小林・一川・興梠・黒川 [5] の研究では、刺激に対して能動的に接近することが選好喚起において重要な要因であると考え、能動性の喚起を促す要因の一つとして物体運動における生物性認知に着目した。従来の研究において、動く対象は注意を引きやすいことが明らかにされている [6, 7]、二つの動く対象物体がある場合、どちらの図形に注目するかに関する教示はされていなくても、生物性認知を伴った物体運動にはより注意が向けられることが示唆されている [8]。生物性認知とは、複数もしくは単一の図形を用いた物体運動から、その対象が生きている、または、意志を持って動いていると感じることであり、運動物体に対する生物性認知の存在は多くの先行研究で示されてきた [9-14]。運動対象に対する生物性認知に関わる要因には、物体運動の目標指向性や意図性を帰属させる手がかりが重要である [10, 11]。たとえば、単一物体運動では、急な方向変化とそれに伴った速度上昇 [12]、運動変化頻度の多さ [13]、運動変化の不規則さ [8] などが手がかりとして示唆されている。そこで、松田ほか [5] では刺激として単一の円図形を用いて物体運動の移動方向変化をランダムに進行するように設定し、運動方向変化回数と変化タイミング、加速度を操作した。また、実験では非接触型のeye-trackerを用いて参加者の眼球運動をモニタリングし、対象物体への生物性認知による対象への能動的な注視が選好形成に与える影響を検討した。実験の結果、物体運動の変化回数の増加や



数値は標準化パス係数. +: $p < .10$, *: $p < .05$, **: $p < .01$

図1 運動物体への生物性認知が好意度形成に至る過程
(松田ほか, 2013; 実験2A)

方向変化の不規則さ, それらに伴った速度変化といった物理的な複雑さを有する運動物体ほど当該対象への生物性認知が生じ, 対象への関心度が高まることで好意度が上昇することを示した(図1). また, 運動物体を注視せずに画面中央を注視するよう教示した場合には, 生物性認知は生じたが, 対象物体に対する好意度上昇は見られなかった. そのため, 対象への好意度上昇は生物性認知による能動的注視を媒介して生じたと考えた. 以上のことから, 運動物体に対する生物性認知は当該対象への注意喚起を促し, 対象物体への好意度の上昇に影響した. また, 好意度上昇には能動的な視線探索が重要であり, 物体運動の変化回数の増加は能動的な視線の変遷を増やす要因になったと考えた.

1.1 目的

松田ほか[5]の先行研究では, 単一刺激提示においても, 対象へ能動的に視線を向けるという行為が, 対象への好意的な態度形成に関与している可能性が示唆された. さらに, 生物性認知による注意喚起と好意度形成には, 対象への能動的注視が介在していると考えられた. 生物性認知と注意喚起に関しては, 生活体は進化的観点から生物のように動く物体に対しては選択的に注意を向け, 追従反応が生じやすいことが考えられる. また, 一般的に, 接近する対象に対しては, その対象の危険性が生存に直結するため, より注意が向くと考えられる. 一方で回避する対象は, 上述したカエルの例のように, その対象を追いかけるような能動的注視を促す可能性が考えられる. 松田ほか[5]における物体運動は上下左右斜め方向に進行変化する2次元的な運動であり, 奥行きについては検討されていなかった. そのため, 運動を観察する参加者に対して接近する, もしくは参加者から遠ざかるような, 奥行き運動をする3次元的な運動刺激はそれ自体が対象物体の目標指向性を帰属させる手がかりとなり, 対象への生物性認知に促進的な影響を及ぼす可能性が考えられる. 同様に, 接近する対象にはより注意が喚起され, 回避する対象刺激に対しては, 目で追いかけるという印象を強めることで対象への能動性が高まり, 接近運動と回避運動では同じく注視するとしても, 接近条件では生物性認知による注意喚起, 回避条件では目で追いかけることによる能動的な視線探索といった好意度形成の過程において違いが生じる可能性が考えられる. そこで, 本研究では接近回避行動を伴う物体運

動に対する生物性認知や好意度形成などの感性評価に与える影響を検討する. そこで, 本研究では接近回避行動を伴う物体運動に対する生物性認知や好意度形成などの感性評価に与える影響を検討する.

2. 方法

要因計画は3(接近回避: 接近, 回避, 統制) $\times$ 2(変化タイミング: 一定, ランダム) $\times$ 3(変化回数: 1, 3, 7回)の3要因参加者内計画であった.

2.1 参加者

大学生と大学院生14名(男性7名, 女性7名, 平均年齢22.3歳)が実験に参加した.

2.2 刺激と装置

刺激はその具体性を考慮して陰影表現をつけない黒円図形を使用し, 刺激の大きさは運動に伴い変化した(最小0.5～最大1.7 arc deg). 実験で使用した刺激の運動パターンに同一の運動パターンはなく, 刺激の運動パターンによって刺激図形の運動開始と終了地点は異なった. また, 呈示した運動刺激は透視投影変換したものを使用したため, 運動開始地点と終了地点において刺激の大きさは一定ではなかった. 運動開始地点における大きさも刺激ごとに異なった. 背景には画面中央を消失点とした放射線と正方形による遠近法の奥行き手掛かりを設けることで, 黒円図形の大きさの変化が接近回避運動として認識された(図2). 物体運動は上下左右斜めの8方向にランダムに進行方向変化した. 接近条件では前方向(近づく)に, 回避条件では後方向(遠ざかる)に45度傾いて運動する設定であった(図3). また, 統制条件では刺激系

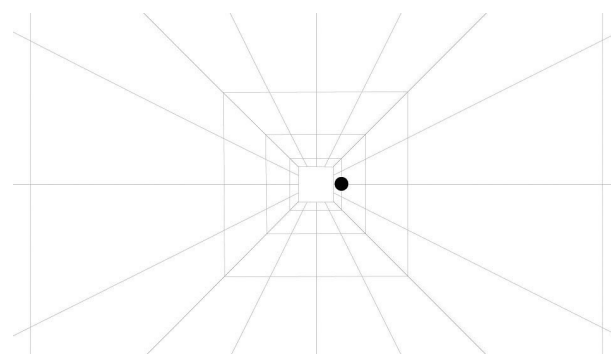


図2 刺激呈示例

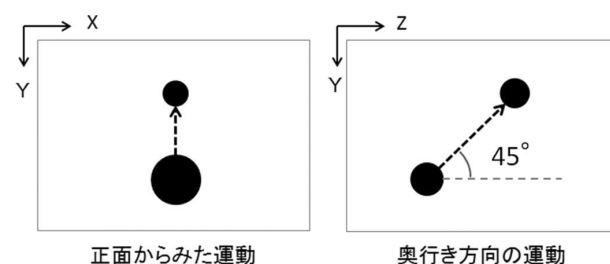


図3 奥行き方向における運動例(上方向・回避運動)

物体運動における接近回避行動が対象への生物性認知と好ましさに与える影響

列を通して刺激図形の大きさ変化が奥行き運動を表すことを保証するため、3次元運動において一貫して接近または回避を行わない運動として上下左右斜めの8方向にランダムに進行方向変化し、前後方向の運動を繰り返す条件を設けた。物体運動速度は等速運動であった(8.2 deg/sec)。本研究では接近回避運動による対象への生物性認知や好ましさににおける基礎的な影響を検討することが目的であり、要因数の増加は抑える必要があることから等速運動を使用した。運動方向の変化するタイミングは、一定変化条件では変化回数1, 3, 7回変化それぞれで4秒毎, 2秒毎, 1秒毎に方向変化した。また、変化回数は一定変化条件での刺激呈示時間を8秒間に統制するために1, 3, 7回に設定した。ランダム変化条件ではそれぞれ、2~6秒, 1~4秒, 0.5~2秒であり、全体で8秒となるように設定した。各刺激はAdobe Flash CS Professionalを用いて作成し、視距離600mmにある27inchのディスプレイ上(1920×1080 px, 視角53.3×38.3 arc deg)に呈示した。

2.3 実験手続き

はじめに、参加者に実験内容と評定尺度(複雑性, 生物性, 関心度, 面白さ, 好意度, 印象度)について説明した。各評定尺度の教示は、物体の動きに対して、複雑性は複雑な動きかどうか(1.単純~7.複雑)、生物性は生きている、意思を持って動いているように感じるかどうか(1.無生物~7.生物)、関心度は関心を持てるかどうか(1.関心がない~7.関心がある)、面白さは面白いかどうか(1.つまらない~7.面白い)、好意度では好きかどうか(1.嫌い~7.好き)、印象度は印象に残るかどうか(1.印象に残らない~7.印象に残る)を、それぞれ7件法(“4”はどちらでもない)で評価するように教示した。これらの評定尺度は、松田ほか[5]と同様であった。練習試行を2回行った後、本試行を行った。各刺激は運動開始地点に1秒間の注視点呈示後に8秒間呈示された。参加者は各刺激呈示後に運動物体に対する評価を行った。また、評定は参加者ペースで行われ、刺激呈示順序、評定順序は参加者毎にカウンターバランスを行った。

3. 結果と考察

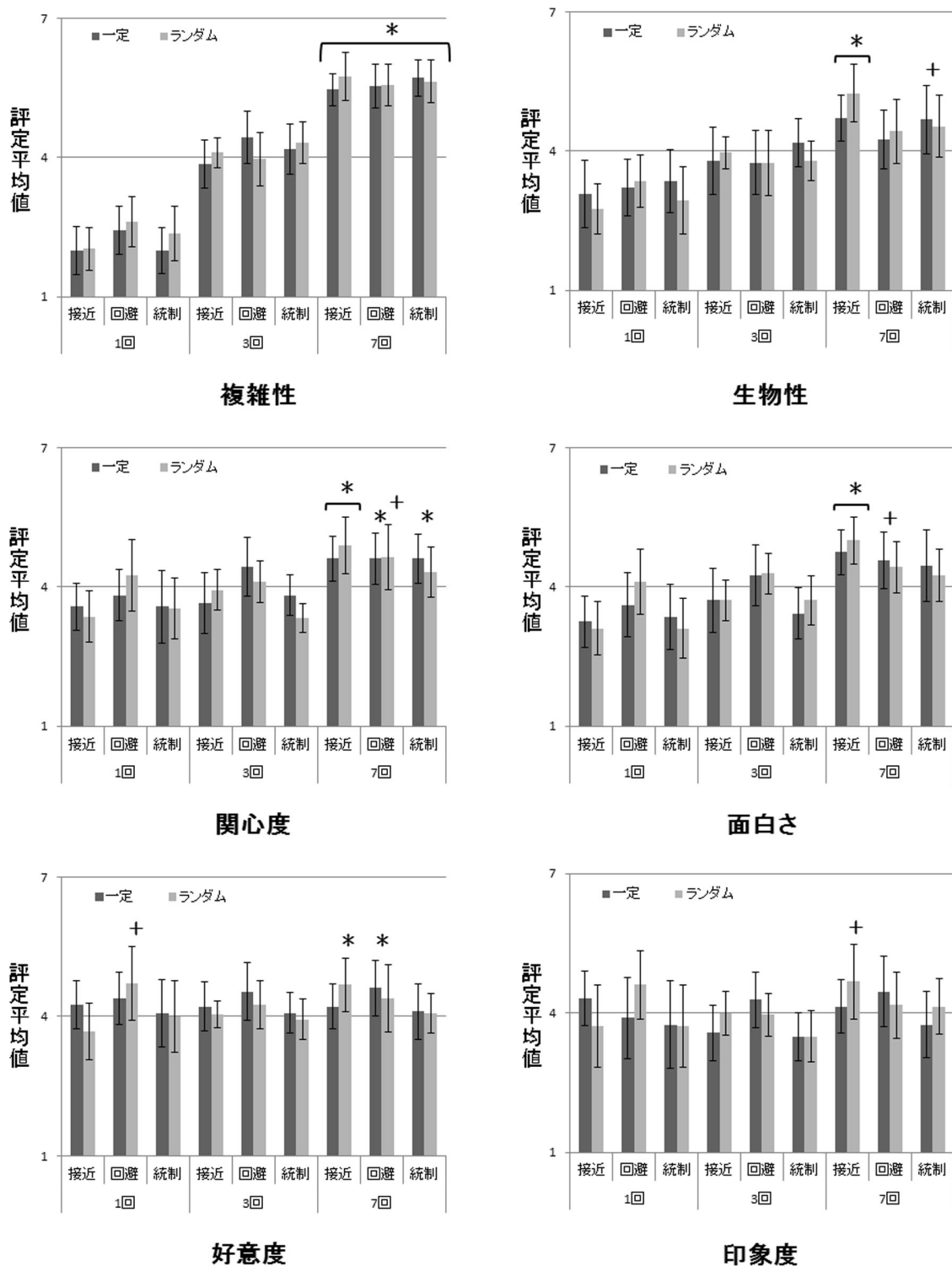
各尺度の評定平均値を図4に示す。各尺度別に評定値に対して接近回避運動(接近, 回避, 統制)と運動の変化タイミング(一定, ランダム)、変化回数(1, 3, 7回)を要因とする3要因分散分析とRyan法による多重比較を行った(有意水準5%)。また、図4のエラーバーは95%信頼区間を示す。信頼区間は母集団における平均値のある確率で含む範囲を表すことから、評定平均値の信頼区間が中央値4(どちらでもない)を含まない条件はその尺度においてどちらかの主観的な評価を得られたと判断できる。本論においては生物性評価において信頼区間が中央値4を上回った場合には生物性認知が生じたものとする。統計結果における F は F 値(誤差の平均平方に対する要因の平均平方の大きさを示す指標)、 MSe は誤差の平均平方(誤差のばらつきの大きさを示す指標)、

p は有意確率(帰無仮説を棄却し、対立仮説を採択する基準)、 η_p^2 (η^2)は効果量(要因による効果の大きさを表す指標)を表す。

分散分析の結果、複雑性では変化回数の主効果が有意であり($F(2, 26) = 103.74, MSe = 2.32, p < .01, \eta_p^2 = .42$)、接近回避運動の主効果が有意傾向であった($F(2, 26) = 2.54, MSe = .44, p = .09, \eta_p^2 < .01$)。変化回数における多重比較の結果、変化回数の上昇に伴い複雑性の評定値は上昇した($ps < .01$)。接近回避行動の主効果では低頻度変化時に回避運動条件での評定値が高い傾向であった(図4)。本研究では、接近する運動対象の大きさは徐々に大きくなる設定であったため、接近運動条件では視対象が大きくなることで視対象を中心視野で捕えやすくなる一方、回避運動条件では視対象が小さくなるため対象物体を注視することに努力を要したことが考えられる。このような視対象での捕えやすさが物体運動の複雑さに影響した可能性も考えられる。

生物性においても、複雑性同様に、変化回数の主効果が有意であった($F(2, 26) = 23.95, MSe = 2.05, p < .01, \eta_p^2 = .20$)。また、変化タイミングと接近回避運動の交互作用が有意傾向であった($F(2, 26) = 3.24, MSe = .42, p = .06, \eta_p^2 < .01$)。変化回数における多重比較の結果では、複雑性同様に、変化回数の上昇に伴い評定値は上昇した($ps < .01$)。奥行き運動を伴う移動変化においても、複雑性、生物性では変化回数の上昇に伴って評価は上昇したといえる。しかし、図4において、複雑性では7回変化条件における評定平均値の95%信頼区間は中央値4を上回ったが、生物性では接近運動条件における7回変化条件においてのみであり、統制条件における一定変化・7回変化条件の生物性評定値では90%信頼区間が中央値4を上回った。生物性認知を生起する要因の一つとして目標指向性が挙げられている[10, 11]。運動対象が参加者という対象に向かって運動する接近運動条件に対し、回避運動条件では参加者から遠ざかる運動なのか、参加者とは反対方向のある対象に向かう運動なのかといった運動の意図に対する判断は困難であったことが推測される。そのため、運動対象の目標指向性の認知は接近運動条件の方が比較的容易であり、接近する運動対象に対してはより生物的印象が形成されたと考える。

関心度では、接近回避運動と変化回数の主効果が有意であり(変化回数: $F(2, 26) = 6.59, MSe = 3.06, p < .01, \eta_p^2 = .34$; 接近回避運動: $F(2, 26) = 3.59, MSe = 1.22, p = .04, \eta_p^2 = .22$)、接近回避運動と変化回数の交互作用が有意傾向であった($F(4, 52) = 2.11, MSe = .57, p = .09, \eta_p^2 = .14$)。接近回避運動の主効果における多重比較の結果、回避運動条件における評定平均値は統制条件と比較して有意に高かった($p < .01$)。図4から、回避運動条件の評定値は1回変化, 3回変化条件でも他の条件よりも高く、変化頻度の少ない場合には回避運動条件で関心度は上昇した。低頻度変化時には複雑性の評価も上昇する傾向にあったことから、物体運動の複雑さによって関心度評価が上昇したと考える。変化回数の主効果における多重比較の結果では、7回変化条件における評定平均値



*は95%信頼区間が中央値4(どちらでもない)を上回った条件を示し($p < .05$),

+は90%信頼区間が中央値4を上回った条件を示す($p < .10$).

図4 接近回避運動と変化回数における各評定平均値(エラーバーは95%信頼区間)

は1回変化条件, 3回変化条件と比較して有意に高かった($p < .05$). また, 図4から, 7回変化時の接近運動条件, 同変化回数条件における一定変化時の回避条件と統制条件では95%信頼区間は中央値4を上回り, 7回・ランダム変化時の回避運動条件では90%信頼区間が中央値4を上回った.

7回変化時の接近運動条件と一定変化時の統制条件は複雑性, 生物性の評定値も高かったことから, 物体運動の複雑さや生物的印象によって関心度が上昇したと考えられる. さらに, 接近運動条件では生物性認知を伴った刺激対象が接近してくることで注意喚起が促進され, 関心度を強めたこと

物体運動における接近回避行動が対象への生物性認知と好ましさに与える影響

が考えられる。一方、7回変化時の回避運動条件において、複雑性評定値は95%信頼区間が中央値4を上回ったが、生物性評定値では上回らなかった。また、低頻度変化時における回避運動条件での関心度評定値は他の条件と比べて高いことを考慮すると(図4)、回避運動条件のような遠ざかる運動対象を追視する行為が後付的に認知的評価を強化したことが考えられる。つまり、運動対象を追視する行為は参加者が当該対象に対して関心があることによって引き起こされたという、いわゆるジェームズ・ラング説のような反応が生じたと考えられる。さらに、変化回数の増加は能動的な追視を増やすことで対象に対して関心があるという印象をより強めたといえる。

面白さでは、接近回避運動と変化回数の主効果が有意であった(接近回避運動: $F(2, 26) = 5.49, MSe = .92, p = .01, \eta_p^2 = .30$, 変化回数: $F(2, 26) = 8.07, MSe = 3.55, p < .01, \eta_p^2 = .38$)。また、接近回避運動と変化回数の交互作用が有意であり($F(4, 52) = 3.34, MSe = .71, p = .02, \eta_p^2 = .20$)、接近運動条件と統制条件における変化回数の単純主効果(接近運動条件と統制条件はそれぞれ、 $F_s(2, 78) = 12.73; 5.64, MSe = 1.65, ps < .01, \eta_p^2 s = .25; .13$)と1回変化条件と3回変化条件における接近回避運動の単純主効果(1回変化と3回変化はそれぞれ、 $F_s(2, 78) = 5.12; 4.87, MSe = .78, ps < .05, \eta_p^2 s = .12; .11$)が有意であった。変化回数の単純主効果における多重比較の結果、接近運動条件と統制条件において、7回変化条件での評定平均値が1回変化と3回変化条件の評定平均値と比較して有意に高かった($ps < .05$)。接近回避運動の単純主効果における多重比較の結果、1回変化、3回変化条件において、回避運動条件での評定平均値が接近運動、統制条件での評定平均値を有意に上回った($ps < .05$)。図4から、7回変化時の接近運動条件では95%信頼区間が中央値4を上回り、一定・7回変化条件の回避運動条件では90%信頼区間が中央値4を上回った。面白さ評定値は変化回数の上昇に伴い、特に接近運動条件において評価が上昇した。7回変化時の接近運動条件では生物性評価が高く、生物性の認知が面白さ評価の上昇に影響したと考えられる。また、同条件では関心度評価も高いことから、面白さの上昇が関心度を高める要因になったことも考えられる。回避運動条件における面白さ評定値では低頻度変化時において他の運動条件よりも高く、一定変化時の7回変化条件では90%信頼区間は中央値4を上回った。回避運動条件では、低頻度変化条件でも複雑性と関心度において評価が上昇する傾向にあり、一定変化時の7回変化条件では95%信頼区間は中央値4を上回っていた。低頻度変化時や7回変化時の回避運動条件での生物性評価は中央値4を上回っていなかった。そのため、回避運動条件における面白さ評定値では物体運動の生物学的な動きの面白さではなく、物体運動の複雑さによって面白さ評価が上昇したと考えられる。統制条件では、一定・7回変化時における生物性評定値は90%信頼区間が、関心度評定値では95%信頼区間が中央値4を上回った。また、変化回数の単純主効果が有意であり、7回変化時には評価は上昇

したといえるが、7回変化時の面白さ評定値の信頼区間は中央値4を上回らなかった。統制条件では接近と回避運動を交互に繰り返す運動であった。そのため、刺激提示内での見た目の大きさの変化は接近・回避運動条件と比べ小さく、変化回数が多いほど大きさの変化は小さかった。他の条件と比較して変化の差異が少なかったことが統制条件での面白さ評価の低下に影響したと考えられる。

好意度では、接近回避運動の主効果が有意であり($F(2, 26) = 4.45, MSe = .96, p = .02, \eta_p^2 = .26$)、その他の要因による主効果や交互作用に有意差は得られなかった。接近回避運動の主効果における多重比較の結果、回避運動条件における評定平均値は統制条件と比較して有意に高かった($p < .01$)。図3から、接近運動条件ではランダム変化時の7回変化条件で95%信頼区間は中央値4を上回った。7回変化時の接近運動条件において、変化タイミングに関わらず、生物性と関心度の評価は上昇した。Howard, and Holcombe [7]は予期できない運動変化は注意を惹きやすいことを示したが、移動方向変化のタイミングが一定間隔で変化する運動対象と比較して、ランダム間隔の運動対象は運動変化の予測が困難であったと考えられる。そのため、ランダム変化時における接近運動条件では一定変化時よりも注意が喚起され、対象への能動性が高まることで好意度評価が上昇したと考えられる。回避運動条件では一定変化時の7回変化条件で95%信頼区間は中央値4を上回り、ランダム変化時の1回変化条件における好意度評定値の90%信頼区間は中央値4を上回った(図4)。7回変化時の回避運動条件では、生物性評価は上昇しなかったが、一定変化時において関心度評定値の95%信頼区間、面白さ評定値の90%信頼区間は中央値4を上回った。一定・7回変化時の回避運動条件では、関心度や面白さ評価の上昇が好意度評価の上昇に影響したと考えられる。ランダム変化時の1回変化条件における生物性や関心度、面白さ評定値に有意な上昇はなかったことから、本研究における回避運動条件のように、遠ざかる対象を追視するという行為によって対象への能動性が喚起され、好意度の上昇に影響したと考えられる。また、1回変化時のランダム変化条件では、本研究において進行方向変化のインターバルが最も長くなるため、方向変化を繰り返しながら追視するよりも単一方向に追視することで対象を追いかけているという印象が強まったのかもしれない。統制条件に関して、好意度評定値は中央値4を有意に上回った条件は見られなかった(図4)。しかし、一定変化時における7回変化条件の評定平均値では、生物性評定値の90%信頼区間と関心度評定値の95%信頼区間は中央値4を上回った。統制条件において、生物性や関心度の上昇による好意度上昇が見られなかったことは、対象物体の接近運動や回避運動が対象への能動性を強める要因であることを示す結果と考える。

印象度では、接近回避行動の主効果が有意であり($F(2, 26) = 4.37, MSe = 1.29, p = .02, \eta_p^2 = .25$)、変化回数と変化タイミング、接近回避行動の2次交互作用が有意であった($F(4, 52) = 3.29, MSe = .82, p = .02, \eta_p^2 = .20$)。全要因による2次交互作

用では、1回変化条件における接近回避運動と変化タイミングの単純交互作用が有意であった ($F(2, 78) = 3.54, MSe = .81, p = .03, \eta_p^2 = .08$)。1回変化時の回避運動条件における変化タイミングの単純・単純主効果が有意であり ($F(1, 117) = 4.14, MSe = .86, p = .04, \eta_p^2 = .03$)、ランダム変化条件での評定平均値は一定変化条件と比較して有意に高かった。また、1回変化時のランダム変化条件では接近回避運動の単純・単純主効果が有意であり ($F(2, 156) = 4.02, MSe = .93, p = .02, \eta_p^2 = .05$)、回避運動条件での評定平均値はその他の運動条件と比較して有意に高かった ($ps < .05$)。1回変化時の回避運動条件では関心度や面白さの評価も高く、加えて好意度ではランダム変化時に90%信頼区間が中央値4を上回っていることから、ランダム・1回変化時の回避運動条件で評価が高くなったと考えられる。7回変化時の各条件間で有意差はなかったものの、ランダム変化・7回変化時の接近運動条件で90%信頼区間が中央値4を上回った(図4)。この条件では、他の5つ尺度でも信頼区間が中央値4を上回っていることから、関心度や面白さ、好意度評価の上昇によって評価が上昇したと考えられる。

ここで、接近回避運動の各条件において各尺度間の相関をみるためにPearsonの相関分析を行った。相関分析の結果は表1に示す。また、 r は相関係数を示し、変数間の関係の強さを表す指標である。接近運動条件における7回変化時の生物性認知の上昇は運動変化頻度の多さ[5, 13]という物理的な複雑さに加え、運動対象の参加者に接近する3次元的な動

きによって対象の目標指向性を高めたことが影響したと考えられるが、接近運動条件における複雑性と生物性には正の相関が認められ、その相関係数は他の運動条件よりも高いことから主張できるといえる(接近運動と回避運動、統制条件でそれぞれ： $rs = .69; .42; .47, ps < .01$)。また、関心度と複雑性、生物性の間に正の相関(複雑性と生物性はそれぞれ： $rs = .56; .46, ps < .01$)がみられたことから、物体運動の複雑さや生物性認知の上昇が対象への関心度を高めたと考えることができる。しかし、回避運動条件では7回変化時に生物性認知の上昇がなくても関心度評価は上昇し、また、低頻度変化時にも関心度は上昇する傾向にあった。回避運動条件では生物性と関心度には正の相関が認められたが($r = .41, p < .01$)、複雑性と関心度は弱い相関であったことから($r = .24, p < .05$)、物体運動の複雑さ以外の要因が関心度の上昇に影響したと言える。ここでは遠ざかる運動対象を追視する行為が関心度を高めた要因になったと考える。さらに、各運動条件において、好意度は関心度との間に正の強い相関がみられ($rs > .70, ps < .01$)、生物性との間に相関は見られなかった。これらの結果から、対象への好意度上昇は対象への関心度が高まることが重要であり、生物性認知による注意喚起や遠ざかる運動対象に対する視線追従が対象への能動性を強めることで関心度を高める要因となったことが考えられる。

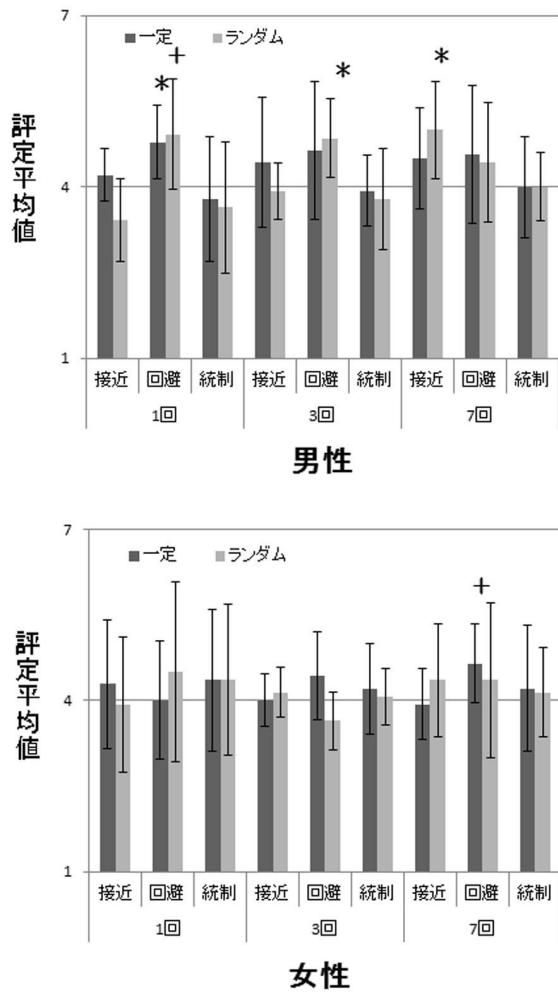
以上より、接近運動条件では、変化回数の増加に伴い、複雑性、生物性評価は上昇した。7回変化条件においては関心度や面白さの評価は高まり、好意度、印象度の評価も上昇した。一方、回避運動条件では、複雑性や関心度、面白さにおいては変化回数の増加による評価の上昇は見られなかった。7回変化時における生物性評価の信頼区間は中央値4を上回らなかった。接近運動条件では、参加者に向かって運動することで対象物体の目標指向性が認知され、対象の目標指向性の認知が、物体運動の複雑さの上昇に伴い、生物性認知の上昇に促進的に影響したと考えられる。そして、生物性認知が強まることで対象への関心度を高め、好意度、面白さ、印象度の各評価は上昇したといえる。回避運動条件では、対象の遠ざかる運動が参加者に対する運動なのか、ある対象へ向かう運動かの判断が困難なことから、対象物体の目標指向性の認知が弱く、生物性認知の上昇が見られなかったと考えられる。また、回避運動条件では、低頻度変化時における複雑性や関心度、面白さ評価では統制運動条件と比較して評価が高くなる傾向が見られた。回避運動条件のような遠ざかる運動対象を目で追いかけることで、変化回数の少ない条件においても対象への能動性を強め、好意度が上昇したと考えられる。接近運動条件では、変化回数の増加に伴い生物性の認知が強まり、対象への生物性認知が注意喚起を強めることで能動的な視線探査が生じ好意度は上昇した。回避運動条件では遠ざかる対象を目で追いかけるという行為によって能動的な視線探本研究から、両運動条件では好意度形成の過程における違いがあることが示された。回避運動条件における好意度上昇に関しては、男性参加者において強く見られた(図5)。そこで、性別を参加者間要因として4要因の分散分析を行っ

表1 接近回避運動の各条件における尺度間相関

接近運動条件					
	複雑性	生物性	関心度	面白さ	好意度
複雑性					
生物性	.69 **				
関心度	.56 **	.46 **			
面白さ	.65 **	.55 **	.79 **		
好意度	.26 *	.20	.72 **	.61 **	
印象度	.11	.12	.55 **	.41 **	.57 **
回避運動条件					
	複雑性	生物性	関心度	面白さ	好意度
複雑性					
生物性	.42 **				
関心度	.24 *	.41 **			
面白さ	.27 *	.46 **	.76 **		
好意度	-.01	.21	.75 **	.72 **	
印象度	.07	.27 *	.75 **	.63 **	.74 **
統制条件					
	複雑性	生物性	関心度	面白さ	好意度
複雑性					
生物性	.47 **				
関心度	.47 **	.39 **			
面白さ	.53 **	.43 **	.80 **		
好意度	.12	.15	.66 **	.61 **	
印象度	.18	.15	.69 **	.64 **	.76 **

** $p < .01$, * $p < .05$, $N = 14$

物体運動における接近回避行動が対象への生物性認知と好ましさに与える影響



*は95%信頼区間が中央値4(どちらでもない)を上回った条件を示し($p<.05$), +は90%信頼区間が中央値4を上回った条件を示す($p<.10$).

図5 接近回避運動と変化回数における男女別好意度評定平均値(エラーバーは95%信頼区間)

た。その結果、性別と接近回避行動の交互作用が有意であり($F(2, 24) = 3.52, MSe = .75, p = .02, \eta^2 = .03$)、男性参加者での接近回避運動における単純主効果が有意であった($F(2, 24) = 10.08, MSe = .75, p < .01, \eta^2 = .06$)。多重比較の結果、回避運動条件での評定平均値は他の条件と比較して有意に高かった($ps < .05$)。また、回避運動条件での性別の単純主効果が有意であり($F(1, 36) = 4.63, MSe = .88, p = .04, \eta^2 = .02$)、男性参加者の評定平均値は女性参加者と比較して有意に高かった。図4から、男性参加者では回避運動条件の好意度評定値は、1回変化時の一定条件と3回変化時のランダム条件で中央値4を有意に上回り、1回変化時のランダム条件では有意傾向であった。また、男性参加者では7回変化条件ではランダム変化時の接近運動条件で中央値4を有意に上回り、女性参加者においても一定・7回変化条件における回避運動条件の好意度評定値は中央値4を有意に上回る傾向であった。これらの結果から、男性参加者は女性参加者よりも、遠ざかる対象に対して好意的な態度を形成しやすいと考えら

れる。このような性差が生じた理由としては社会的な性役割の影響が考えられる。性役割とは男女それぞれにふさわしいとみなされる行動や個人特性に関する社会的期待・規範およびそれらに基づく行動である[14]。進化的にみて、狩猟は男性の役割であることから、動く物体が遠ざかる場合には男性の方がその対象物体に対してより注視するという行動があらわれる可能性が考えられる。また、一般的に、男性は女性と比較して三次元の空間能力が優れているといわれているが、ステレオグラムを用いた立体視覚では女性優位を示した研究もある[15]。本研究での物体運動は3次元的な表現手法である透視投影法を用いて刺激を作成し、刺激の具体性を考慮して黒円図形を使用し、陰影表現をつけなかった。そのため、男女間で奥行き運動の知覚に差が生じ、好意度評価の男女差に影響した可能性も考えられる。しかし、回避条件での性別による単純主効果での効果量は小さく($\eta^2 = .02$)、7回変化時には女性でも回避運動条件での評価が高くなる傾向も見られたため、この結果は性差とは別の要因による影響も考えられる。例えば、内向性、外向性などの個人の性格特性による影響も考えられる[16]。自己に関心の向きやすい内向性の高い人よりも外に査が生じたと考えられる。関心の向きやすい外向性の高い人は遠ざかる運動に対して注意や関心が向きやすい可能性が考えられる。今後は参加者の性別や向性などを考慮した検討も必要であろう。

4. まとめ

本研究は接近回避行動を伴う物体運動に対する生物性認知と好意度形成に与える影響を検討した。その結果、変化回数の上昇に伴い複雑性、生物性評価は上昇した。7回変化時には接近運動と回避運動の両条件で関心度と好意度は上昇した。特に、接近運動条件では7回変化時に生物性認知が生じ、面白さや印象度でも評価の上昇が見られた。尺度間の相関分析における結果では、生物性と関心度、関心度と好意度の各尺度間で正の相関がみられた。接近運動条件では、松田ほか[5]が示した生物性認知による対象への関心度の高まりが好意度を上昇させたという認知の流れと同様な好意度形成が生じたといえる。また、生物性評価では統制条件においても7回変化時に評価が上昇した。生物性認知は運動変化頻度の多さによる影響が強く[5, 13]、接近する運動対象は参加者に向かってくる運動から目標指向性の認知が高められ、生物性認知に促進的に影響し、変化回数の増加に伴い生物性認知が対象への注意をより喚起させる要因であったと言える。そのため、生物性認知には運動方向の変化頻度に加えて接近するということが重要である。一方、回避運動条件においても尺度間相関分析の結果において生物性と関心度、関心度と好意度の各尺度間で正の相関がみられたが、生物性認知は生じなかった。また、変化回数の少ない場合にも、関心度と好意度の評価は高くなった。回避運動条件でも対象への関心の高まりによる好意度の上昇は接近運動条件や松田ほか[5]と同様であったが、対象への関心の高まりは

生物性認知と変化頻度以外の要因が影響したといえる。ここでは、回避運動条件における遠ざかる運動対象を追視する行為が対象への能動性を喚起する要因となったと考える。Shimojo, et al., [4] の指摘した gaze cascade 効果は2刺激の比較において“視線を向けた”という神経的信号の入力の繰り返しによって好意度が形成されると考えられた。松田ほか [5] では、物体運動の生物性認知による注意喚起が対象への能動性を高め、変化回数の増加が能動的な視線探索を増やす要因となった。また、運動対象を追視しない条件では生物性認知は生起したが、対象への好意度は上昇しなかった。そのため、対象への好意度上昇には対象への能動的な注視が重要であることが示された。本研究において、変化回数の増加に伴った接近運動が生物性認知を生起し、対象への関心度を高めることで好意度評価が上昇した。接近条件では生物性の認知によって対象への能動性が高められたと考える。回避運動条件では生物性認知の生起や運動変化頻度に関係なく、好意度評価が上昇した。そのため、遠ざかる刺激への視線追従が対象への能動性を高める要因であったと考える。本研究でも対象への好意度形成には刺激を能動的に追視する行為が重要であると考えられる。

対象への能動性に関して、本研究では接近する運動対象の大きさは徐々に大きくなる設定であったため、接近運動条件では視対象が大きくなることで視対象を中心視野で捕えやすくなる。一方、回避運動条件では視対象が小さくなるため対象物体を注視することに労力を要したことが考えられる。遠ざかる刺激に対する注視の困難さが対象への能動性を強めたことで、回避運動条件では生物性認知の生起がなくても関心を高めたのかもしれない。同様に、刺激に対する注視の容易さが低頻度変化時の接近運動条件では回避運動条件ほど対象への能動性を生じなかったと考えられる。また、回避運動条件における好意度評価は男性参加者での上昇が大きかった。消費者の購買決定プロセスには AIDMA (Attention: 注意, Interest: 関心, Desire: 欲求, Memory: 記憶, Action: 行動) や AISAS (Attention: 注意, Interest: 関心, Search: 検索, Action: 行動, Share: 共有) があるが、いずれも初めに商品に対して注意・関心を持ってもらうことが重要になる。本研究の結果は、性差や個人の性向による影響はあるかもしれないが、CMなどの動画媒体を用いた広告を用いる場合に生物的印象や対象商品が遠ざかるような表現を用いることで注意や関心を引く有効な手段となりうると考えられる。さらに、対象への好ましさが生じることでその後の行動(購買)につながるかもしれない。

今後の課題として、本研究において運動物体に対する生物性認知は刺激への注意喚起を促し、対象への関心度や好意度上昇に影響したが、好意度評価には生物性認知による直接的な影響もあることが考えられる。本研究では生物性認知が得られた場合に好意度評価が低下するという結果は得られていないが、使用する刺激や不快な生物(たとえば、ヘビなど)を連想させるような運動要素によっては嫌悪感を生じることと考えられる。運動対象に嫌悪感を生じるような場合でも対

象への好意度が上昇することが示されれば、対象への能動的な注視が好意度形成に重要であることを示す結果になるかもしれない。また、運動要素に関しては、変化回数における評価上昇に閾値が存在することも考えられる。加えて、単一物体運動への能動的な注視に関して、同様の手続きを用いた松田ほか [5] の先行研究では、得られた視線データから刺激の運動方向変化によって刺激から視線が離れ、その後刺激に追いつくという視線移動から能動的な注視が行われたと解釈している。また、1回変化条件のような単調な動きでは試行を重ねることで一定の距離を保ったまま追視しているというデータが得られ、変化のタイミングや方向変化の有無を参加者が予想できていた可能性から、変化回数の増加は相対的に高い能動性が生じたと考えられた。しかし、単一の物体運動に対する能動性と複数の刺激が選択可能な状況においてある一つの対象に向ける能動性とが同一視可能であるかは保証できないため、比較対象を置いた実験も求められる。本研究では先行研究とは異なり眼球運動を測定していなかったため、眼球運動も同時に測定することが必要と考える。眼球運動の測定によって、接近運動条件と回避運動条件の視線移動を比較することで、対象への能動性に差を見出すことや、奥行き知覚における眼球の輻輳運動を計測することも視線の神経的な入力信号の指標として利用可能であると考えられる。

参 考 文 献

- [1] エヴァート, J. P., 小原嘉明, 山本大輔 訳: 神経行動学, 培風館, 1982.
- [2] Zajonc, R. B.: Attitudinal effects of mere exposure, *Journal of Personality and Social Psychology Monograph*, 9(2), pp.1-27, 1968.
- [3] Raymond, J. E., Fenske, M. J., and Tavassoli, N. T.: Selective attention determines emotional responses to novel visual stimuli, *Psychological Science*, 14(6), pp.537-542, 2003.
- [4] Shimojo, S., Simion, C., Shimojo, E., and Scheier, C.: Gaze bias both reflects and influences preference, *Nature Neuroscience*, 6(12), pp.1317-1322, 2003.
- [5] 松田憲, 楠見孝, 小林剛史, 一川誠, 興相盛剛, 黒川正弘: 物体運動の速度変化とランダム性が能動的注視と選好形成に及ぼす効果, *認知心理学研究*, 10(2), pp.133-150, 2013.
- [6] Dick, M., Ullman, S., and Sagi, D.: Parallel and serial processes in motion detection, *Science*, 237, pp.400-402, 1987.
- [7] Howard, C. J., and Holcombe, A. O.: Unexpected changes in direction of motion attract attention, *Attention, Perception & Psychophysics*, 72(8), pp.2087-2095, 2010.
- [8] 龍輪飛鳥: 2つの運動図形のインタラクションの知覚と心的帰属の関係, *京都大学大学院教育学研究紀要*, 54, pp.282-292, 2008.

物体運動における接近回避行動が対象への生物性認知と好ましさに与える影響

- [9] Scholl, B. J., and Tremoulet, P. D.: Perceptual causality and animacy, *Trends in Cognitive Science*, 4(8), pp.299-308, 2000.
- [10] Opfer, J. E.: Identifying living and sentient kinds from dynamic information: The case of goal-directed versus aimless autonomous movement in conceptual change, *Cognition*, 86(2), pp.97-122, 2002.
- [11] Tremoulet, P. D., and Feldman, J.: The influence of spatial context and the role of intentionality in the interpretation of animacy from motion. *Perception & Psychophysics*, 18(3), pp.603-623, 2006.
- [12] Tremoulet, P. D., and Feldman, J.: Perception of animacy from the motion of a single object, *Perception*, 29(8), pp.943-951, 2000.
- [13] 中村浩, 鷺見成正: 単一物体運動における生物性・非生物性知覚に寄与する運動情報の研究, 電気情報技術学会技術報告, 101, pp.95-100, 2000.
- [14] 東清和, 鈴木淳子: 性役割態度研究の展望, *心理学研究*, 62(4), pp.270-276, 1991.
- [15] ドリーン, K., 野島久雄, 三宅真希子, 鈴木真理子 訳: 女の能力, 男の能力 - 性差について科学者が答える, 新潮社, pp.103-111, 2001.
- [16] Jung, C. G., 宮田浩二: 健康・スポーツの心理学, 健帛社, pp.81-104, 1996.

**興梧 盛剛** (非会員)

2009年 山口大学工学部感性デザイン工学科卒業。現在、同大学大学院理工学研究科博士後期課程在学中。修士(工学)。運動物体に対する生物性認知および感性評価に関する研究に従事している。日本認知心理学会会員。

**松田 憲** (正会員)

2005年 京都大学大学院教育学研究科博士後期課程修了。2007年 山口大学大学院理工学研究科講師, 2014年 同准教授。2015年 山口大学国際総合科学部准教授を経て, 2016年より北九州市立大学大学院マネジメント研究科教授。博士(教育学)。心理学の実験手法を用いて, 単純接触効果や概念形成, リスク認知, 広告効果, ノスタルジア, 時間評価の研究を行っている。日本心理学会, 日本認知科学会, 日本認知心理学会, Cognitive Science Society, Psychonomic Society 各会員。

**楠見 孝** (正会員)

1987年 学習院大学大学院人文科学研究科博士課程中退, 現在京都大学大学院教育学研究科教授, 博士(心理学)。感性に関わる認知心理学(言語・記憶・思考)に関する教育・研究に従事。