

「ゴール志向性」が運動刺激の生物性印象に与える効果

中村 浩

目次

1. 目的
2. 実験方法
3. 結果
4. 考察

1. 目的

中村(2003)および中村・鷺見(2003)は、さまざまな生物や物体の動きから作成した単一物体運動アニメーションに対する印象の構造について報告し、単一物体運動の場合、その「生物性-無生物性」が基本的な印象の次元であることを示した。そして実際の生物運動から抽出された運動刺激に対しては生物的印象が強く得られ、その運動の特徴として方向変化の頻度の多さを挙げ、それが生物の自動性の印象を強くしたと考察している。反対に無生物の運動から抽出した動きについては、それが重力による動きであるために自動性の印象が得られず、生物的印象も低くなるが、その動きを反転すると反重力的な動きを示すことから、自動力のある生物的印象が高まることなども報告している。このような単一物体運動については、川村(1992)やTremoulet & Feldman(2000)、吉田・大山・野口・野村(2001)もその動き方によって生物的印象や感情的効果が異なることを示しており、単一物体の動きそのものが生物性情報を多く含んでいることが理解される。

Premack & Premack(1995)は、物体の動きにおける意図の知覚は、「動きの自動性(self propelled motion)」と「ゴール志向性(goal directed motion)」の2点の組み合わせに依存していると述べている。またDittrich & Lea(1994)は狼が羊を追いかける時のようにゴール(ターゲット)が明瞭に示されている場合は運動物体の意図性が認知されやすいが、ゴールが見えない場合には意図性の認知が損なわれると述べている。以上のように考えるならば、単一物体運動に「ゴール志向性」を強める要素を加えたならばその動きに対する意図性の印象が強まり、それが生物性の印象も強めることが予測される。しかし逆に中村(印刷中)が述べるように、意図性を知覚するということは人間的な動きとして捉えているということであり、実際に中村・鷺見(2003)が用いた蝶の動きのように、その動きに意図性は知覚されなくても生物性の印象が強く得られるという場合もあり、動きによっては意図性の要素の付加がその運動刺激に対する生物性の印象に影響を与えないと考えることもできる。そこで本研究では、中村・鷺見(2003)が用いた単一物体運動刺激に「一方が他方を追跡する」という「ゴール志向性」の要素を加え、それが与える効果について検討した。

実験では、2つの赤い点が、別の場所にまったく同じ動きをしながら現れる条件と、同じ動きをする2つの物体が1秒遅れて連続的に出現する条件、この2つの条件を組み合わせ

キーワード：自動運動性、ゴール志向性、意図、生物性

た条件, すなわち同じ動きをする2物体が異なった場所に1秒遅れて出現するという3条件を設定した。すなわち, 時間的にずらした条件では, 一方が他方を追跡するという「ゴール志向性」が付加されて生物性印象も高くなり, 異なった場所でまったく同じ動きをする場合は, 自然界において2個の生物が同時にまったく同じ動きをすることは少ないことから, むしろ機械的な印象が強まり, その結果として生物性印象が低下することが予測された。

2. 実験方法

刺激条件: 実験刺激は, 中村・鷺見(2003)が用いた単一物体(直径は18ドットの赤い点)の運動アニメーションを基に作成

した。このアニメーションは, 実際の動きをデジタルビデオで撮影し, それをパーソナルコンピュータに取り込んで, その運動成分だけを抽出して作成したものである。用いたパーソナルコンピュータはMacintosh Power Mac G3で, ビデオ素材のパソコンへの取り込みには, ビデオ編集ソフトiMovieを用いた。次にそのビデオ素材から静止画像を一コマずつ(30コマ/秒)取り出し, それをマルチメディアオーサリングソフトMacromedia Director ver8.0Jを用いて, 対象の特定部位の動きだけを抽出し, 赤い点の運動アニメーションを作成した。さらに, それらの動きを反転する, あるいは動きを滑らかにするなどの操作を加えたものも含めて, 合計14種類を本実験の基本刺激事象として用いた。そして第1刺激条件では, 2つの物体が進行方向とは直

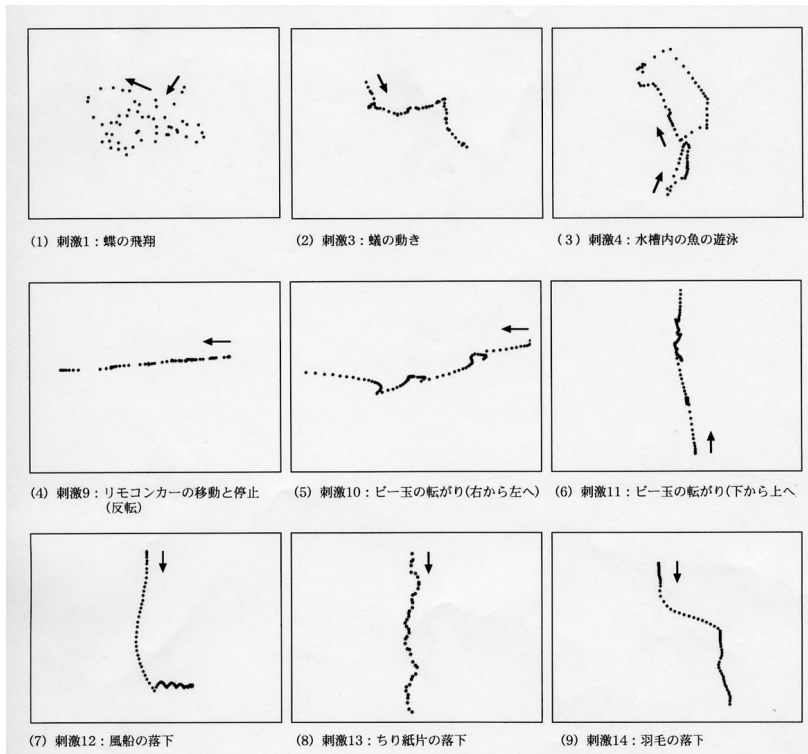


Fig. 1 実験で用いた各刺激アニメーションにおける指標の移動軌跡(矢印は移動方向を示す。)
 (図の軌跡に示された各点は15点/秒でサンプリングされたもので, 点と点の間隔が大きい程その間の移動速度が速いことを示す。実際の刺激では, 30点/秒でサンプリングしているが, 図では点と点の間隔の違いを明瞭にするためにその半分を示している。図に示されていない刺激2は刺激1から8コマごと, すなわち3.75点/秒でサンプリングしたもので, 滑らかな動きになっている。また刺激は5, 6, 7, 8は, 刺激10, 11, 12, 13の重力に従った動きをそれぞれ反転したもので, 反重力的動きを示すものである。)

角に120ドット離れて同時に同じ運動をするように設定し、第2条件では同じ動きをする物体が1秒遅れて継時的に提示されるように設定した。第3条件ではこの2つの条件を組み合わせて運動刺激を作成した。従って実験で用いられた刺激は下記の14種類の基本刺激それぞれについて各3条件を設定した合計42刺激であった。Fig.1は、基本とした単一物体運動刺激における運動軌跡を示したものである。図は、点と点の間隔を明瞭にするために15コマ/秒のサンプリングレートで示しており、点と点の間隔が大きいほどその間の移動速度は速いことになる。また、Fig.1に示されていない刺激5～8は、刺激10～13の動きを反転させたもので、動きの方向が反対になる。刺激2は、刺激1の蝶の動きを8コマ毎(3.75コマ/秒)にサンプリングし、その間をスムージングしたもので、滑らかな動きとなる。

刺激1；蝶の飛翔

刺激2；滑らかな蝶の飛翔 ((1)の動きを3.75コマ/秒でサンプリングしたもの)

刺激3；蟻の動き

刺激4；魚の遊泳(水槽の中の小魚の動きを上から撮影したもの)

刺激5；ビー玉の転がり(右→左)反転((10)の動きを反転したもので、運動方向は左から右になる)

刺激6；ビー玉の転がり(下→上)反転((11)の動きを反転したもので、運動方向は上から下になる)

刺激7；風船の落下反転((12)の動きを反転したもの)

刺激8；ちり紙片の落下反転((13)の動きを反転したもの)

刺激9；リモコンカー停止移動反転(玩具の自動車のリモコンによる停止と前進の繰り返し運動を反転したもの)

刺激10；ビー玉の転がり(右→左)(パチンコのような釘を打った斜めの板の上をビー玉がはね返りながら転がるもので、動きの方向は画面の右から左である)

刺激11；ビー玉の転がり(下→上)((10)と類似の動きを下から上に向かって動くように撮影したものである)

刺激12；風船の落下(風船の落下とバウンドする動き)

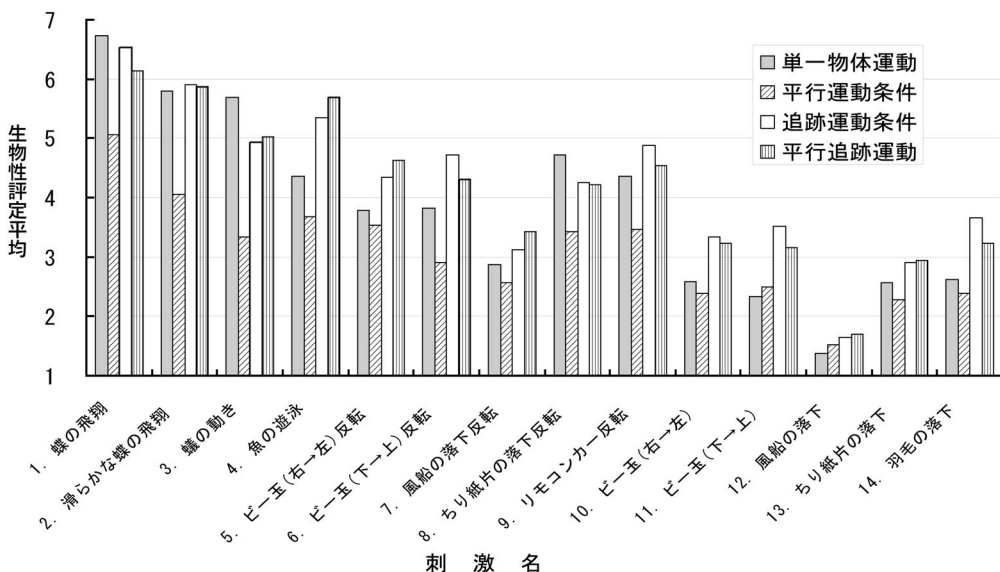


Fig. 2 各刺激提示条件における14種類の刺激に対する生物性評価平均

Table1 本実験で用いた3刺激提示条件での各14刺激と中村・鷺見(2003)において報告された単一運動物体に対する生物性評定の平均と標準偏差、ならびに単一刺激と複数刺激間の評定平均の差のt検定結果

刺激番号・刺激名	単一運動(n=45)		平行運動条件(n=50)		追跡運動条件(n=50)		平行追跡運動(n=50)	
	平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
1. 蝶の飛翔	6.73	0.58	5.06	1.58 ***	6.54	0.65	6.14	1.09 **
2. 滑らかな蝶の飛翔	5.80	1.46	4.06	1.53 ***	5.90	1.11	5.86	1.46
3. 蟻の動き	5.69	1.36	3.34	1.38 ***	4.94	1.35 **	5.02	1.13 *
4. 魚の遊泳	4.36	1.92	3.68	1.62	5.34	1.33 **	5.68	1.13 ***
5. ビー玉(右→左)反転	3.78	1.52	3.54	1.40	4.34	1.79	4.62	1.94 *
6. ビー玉(下→上)反転	3.82	1.43	2.90	1.25 **	4.72	1.53 **	4.30	1.69
7. 風船の落下反転	2.87	1.73	2.56	1.21	3.12	1.48	3.42	1.50
8. ちり紙片の落下反転	4.71	1.46	3.42	1.67 ***	4.26	1.52	4.22	1.54
9. リモコンカー反転	4.36	2.12	3.46	1.59 *	4.88	1.60	4.54	1.33
10. ビー玉の転がり(右→左)	2.58	1.39	2.38	1.47	3.34	1.70 *	3.22	1.67 *
11. ビー玉の転がり(下→上)	2.33	1.26	2.50	1.25	3.52	1.59 ***	3.16	1.66 **
12. 風船の落下	1.38	0.68	1.52	0.71	1.64	0.96	1.70	0.89
13. ちり紙片の落下	2.56	1.18	2.28	0.99	2.90	1.42	2.94	1.22
14. 羽毛の落下	2.62	1.45	2.38	1.01	3.66	1.65 **	3.22	1.56

注：単一運動実験と本実験結果との平均値の差についてt検定を実施し、有意水準を以下のように表示した。
 $p < .05$:*, $p < .01$:**, $p < .001$:***

刺激13；ちり紙片の落下（ちり紙片がひらひらと舞い落ちる動き）

刺激14；羽毛の落下（羽毛の静かな落下の途中、風が吹いて急に横への動きが加わったもの）

被験者：札幌市内の短大女子学生50名を被験者とした。視力は矯正を含めて全員正常であった。

実験手続き：実験では被験者を2つの群に分け、それぞれ集団で実施した。一方の被験者群には42の刺激をランダムに提示して、刺激ごとに、「非常に生物の動きのように見える」から「非常に物体の動きのように見える」までの7段階で、動きに対する印象評定を求めた。他方の群には刺激の提示順序を逆にして同様の手続きで実施した。各刺激事象の持続時間は約3秒～6秒であったが、それぞれ全被験者が回答を終了するまで繰り返し提示した。

刺激事象の提示には液晶プロジェクタを用いて、前方のスクリーンに映写した。

3. 結果

42の運動刺激事象ごとに生物性印象の全被験者評定平均を求めた。これと各刺激が単一物体運動として提示されたときの生物性印象の強さ（中村・鷺見, 2003）をまとめて図示したものが Fig.2 である。また、各刺激に対する生物性印象の評定平均および標準偏差を示したものが Table1 である。そして本実験で用いた刺激ごとに、単一物体運動として提示された時の生物性印象評定平均との差についてt検定を実施し、その結果も Table 1 に示した。各刺激標準偏差値右の*は $p < .05$, **は $p < .01$, ***は $p < .001$ の有意水準でその差が有意であったことを示すものである。

また、14種類の刺激を刺激1～4の生物運動刺激、刺激10～14の重力による無生物運動刺激、そして刺激5～8の重力とは反対方向の反重力無生物運動刺激の3群に分類し、各群の生物性印象評定平均を被験者ごとに求め、さらにその全被験者平均を刺激提示条件ごとに示したものが Fig.3 である。ただし、刺激9についてはその動きが重力によるものでは

ないので、この分析の対象とはしなかった。そしてこの評定平均を指標として3（刺激提示条件の要因）×3（生物性条件の要因）×50（被験者）の3要因分散分析を実施した結果、刺激提示条件の要因（ $F=92.50$, $df=2/98$, $p<.01$ ）と生物性条件の要因（ $F=248.60$, $df=2.98$, $p<.01$ ）の主効果、ならびに両要因間の交互作用（ $F=12.00$, $df=4/196$, $p<.01$ ）が有意であった。

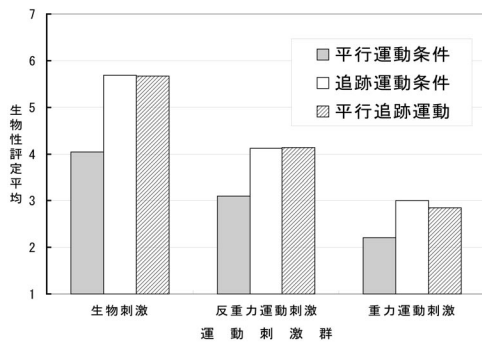


Fig. 3 生物運動・反重力運動・重力運動各刺激群に対する生物性評定平均

4. 考察

Fig.2 から、まず同じ動きが離れた位置で同時に提示される条件において、全体的に生物性印象が低いことは明らかである。また、1秒遅れて同じ運動が2つ連続して提示される刺激提示条件においては、生物運動刺激の場合は単一物体運動刺激に比べて生物性印象が高くなるという傾向は認められないが、無生物運動刺激においてはそれが単独で提示された時よりも生物性の印象が高くなる傾向を認めることができる。これは Table2 に示されたt検定の結果からも明らかであり、追跡運動条件の生物刺激においては単一物体運動条件と比べても生物性印象に一貫した違いを認めることはできない。それに比べて、無生物運動刺激においては生物性印象が有意に高くなる傾向を認めることができる。生物運動刺激においては追跡的要素（ゴール志向性）

が付加されても生物性の印象に変化が認められないという結果は、中村（印刷中）が述べるように、自動性（生物性）とゴール志向性がある程度は独立して知覚されることを示唆するものである。しかし、全く独立しているわけではないということは、無生物刺激において生物性印象が高くなるという結果は、「ゴール志向性」付加が生物性印象を高めたことを示唆しており、両者が全く独立している訳ではないことも理解される。Dittrich & Lea (1994) は、Heider & Simmel (1944) が示した社会的関係知覚のようなトップダウン的意図の認識ではなく、視覚的情報処理の早い段階でボトムアップ的に運動の意図性が知覚されると述べているが、生物刺激においては「ゴール志向性」が生物性の印象に対して影響を与えないという本実験結果は、それよりもさらに早い段階で、運動物体の自動性、すなわち生物性が知覚されていることを示唆するものである。何故ならば、生物の自動性とは重力の影響に反する動きであり、各個体にとって周りの生物の動きを敏感に感じ取ることは、我々地球上で生きている生物にとってはその生存を維持する上で最も基本的な知覚機能といえるからである。従って、生物の運動刺激事象においては、ゴール志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ために、われわれはそれを敏感に知覚できたと考えられるのである。またこのように考えるならば、無生物の運動ではあっても、その動きを反転して反重力的な動きになった時には生物性の印象が上昇するという結果も当然のこととして理解できるのである。重力の作用を我々が敏感に知覚しているという点に関しては、表象的運動量 representational momentum 研究の観点から、運動物体の消失点の記憶が重力方向に変位するというを示した Hubbard (1995, 1997) の研究や、単一物体の自由落下運動および落下後のバウンド現象などにつ

いて調べ、我々が重力による動きとそれ以外の力による動きとを敏感に弁別していることを示した Bingham, Schmidt, & Rosenblum (1995), Muchisky & Bingham (2002), Twardy & Bingham (2002)の研究などを挙げるができるが、今後、自動性知覚、すなわち生物性知覚との関連においてもさらに研究が望まれるところである。

また、本実験において用いた刺激を生物性に関連して3群に分類し、各刺激提示条件下のそれぞれに対する生物性印象評定について実施した分散分析の結果から、平行提示条件においては、どの刺激群に対しても他の提示条件に比べて生物性の印象が低いことは明らかである。これは全く同じ動きが同時に提示されることによって機械的な印象が生じ、それが生物性の印象を阻害したことによると考えられる。それに比べて追跡提示条件では、時間的にずれて提示されるために2つの物体の動きが同じであるという印象よりも、一方が他方を追いかけているというゴール(ターゲット)志向的印象が強まり、それが生物性印象を強めたと考えられる。さらに、重力運動刺激において平行追跡刺激提示条件と他の刺激提示条件の間の生物性評定平均の差が小さくなっており、このために2要因間の交互作用が有意になったものと考えられるが、刺激群間の生物性評定平均が異なり、それに付随して生物性評定のマイナス方向への変動可能幅も異なるために当然の結果とも考えられ、今後の検討が必要であろう。

[注]

本研究は、2003年度北星学園大学特別研究費による研究である。

[引用文献]

- Bingham, G.P., Schmidt, R.C., & Rosenblum, L.D. 1995 Dynamics and the orientation of kinematic forms in visual event recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 1473-1493.
- Dittrich, W.H. & Lea, S.E.G. 1994 Visual perception of intentional motion. *Perception*, 23, 253-268.
- Heider, F. & Simmel, M. 1944 An experimental study of apparent behavior. *American Journal of Psychology*, 57, 243-259.
- Hubbard, T.L. 1995b Environmental invariants in the representation of motion: Implied dynamics and representational momentum, gravity, friction, and centripetal force. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2, 322-338.
- Hubbard, T.L. 1997 Target size and displacement along the axis of implied gravitational attraction: Effects of implied weight and evidence of representational gravity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 322-338.
- 川村久美子 1992 概念を知覚する. 佐々木正人編「現代のエスプリ No.298 エコロジカル・マインド」, 至文堂, 27-38.
- Muchisky, M.M. & Bingham, G.P. 2002 Trajectory forms as a source of information about events. *Perception & Psychophysics*, 64, 15-31.
- 中村浩 2003 単一物体運動知覚に寄与する運動情報の因子分析的研究. *アニメーション研究*, 4, 7-18.
- 中村浩・鷺見成正 2003 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. *電子情報通信学会技術報告*, 101, 95-100.
- 中村浩 (印刷中) 事象知覚. 大山正・今井吾吾・和氣典二・菊地正編 新編感覚・知覚心理学ハンドブック[増補版], 誠信書房.
- Premack, D. & Premack, A.J. 1995 Intention as psychological cause. In Sperber, D. et al. (Eds.) *Causal cognition: A multidisciplinary debate*. New York: Clarendon Press. 185-199.
- Tremoulet, P. D. & Feldman, J. 2000 Perception of animacy from the motion of a single object. *Perception*, 29, 943-951.
- Twardy, C.R. & Bingham, G.P. 2002 Causation, causal

「ゴール志向性」が運動刺激の生物性印象に与える効果

perception, and conservation laws. *Perception & Psychophysics*, **64**, 956-968.

吉田宏之・大山正・野口薫・野村康治 2001 点運動映像が与える感情効果. *アニメーション研究*, **3**, 41-48.

[Abstract]

The Effect of Goal Directed Motion on the Impression of Animacy of Two Moving Objects

Ko NAKAMURA

This study examines the effect of goal directed motion on the impression of animacy of two moving objects which are identical in motion but different in the presentation manner of two motions. In the first condition, two moving objects were presented at the same time but in a different position, and in the second condition, two moving objects were presented in the same position, but one object was delayed for one second. These two conditions were combined in the third condition. Fourteen computer generated moving dot stimuli which were extracted from videotaped real motion of various living things or objects were used. And each moving stimulus was presented in those three conditions; therefore, the number of stimuli used in this experiment was 42 in total. Fifty female junior college students participated in this experiment and were asked to rate those moving stimuli with a rating scale from 1 to 7 in terms of animacy. Results showed that the goal directed motion of two objects did not cause much difference in animacy scores for living things such as a flying butterfly or a walking ant, but did for moving objects such as a falling balloon or a marble rolling down a board on which many nails were driven. And animacy scores for those stimuli in the first condition were low compared with single object motion and with those in other conditions.

Key words : Self Propelled Motion, Goal Directed Motion, Intention, Animacy