

Dennettの哲学的論考が指摘する3つのスタンスの存在の検証 Validating the Three Stances Addressed by Dennett's Philosophical Argument

寺田 和憲, 岩瀬 寛, 伊藤 昭
Kazunori Terada, Yutaka Iwase, Akira Ito

岐阜大学
Gifu University
terada@gifu-u.ac.jp

Abstract

The philosopher Dennett proposed human cognitive strategies (three stances) in which humans construe the behavior of other entities: 'intentional', 'design' and 'physical' stances. Dennett's philosophical discussion is logically valid but not scientifically verified. In the present study, we redefined the stances and verified the efficiency of them scientifically by conducting three psychological experiments. The first experiments revealed that there are four linguistic conceptual categories for understanding behavior of entities. The next two experiments revealed that the three categories almost correspond to the Dennett's three stances. However, there was no direct evidence that human understand behavior of entities by attributing principle. The discussions concluded that human focus on the characteristic of surface behavior and vary four conceptual categories to suit the type of behavior.

Keywords — Dennett, intentional stance, design stance, physical stance, psychological stance

1. はじめに

哲学者Dennettは人間が他者の振舞を理解し予測するために用いる認知バイアスとして意図スタンス (*intentional stance*), 設計スタンス (*design stance*), 物理スタンス (*physical stance*) と呼ばれる3つの心的姿勢の存在を指摘し, 哲学的論考によってその妥当性を示した[1]. 物理スタンスとは主体の物理的組成, 物理的性質, 物理法則に基づいて振舞を予測する戦略である. 設計スタンスとは物理スタンスで想定される物理的組成などの細部を無視し, 主体が設計意図に基づいて作られていることを前提として, 様々な状況において設計どおりに振舞うと予測する戦略である. 意図スタンスとは主体の振舞が意図, 信念, 願望などの心的状態に基づいて合理的に生成されているという前提のもとに, 振舞の起源となる心的状態を帰属し

た上で, 振舞を予測する戦略である.

スタンスの存在は直感的には妥当だと思われるが, 人間が本当にそのようなスタンスを使い分けられているかどうかは定かではなく¹, 心理学的研究によってその存在が証明されているわけではない. これは, Dennettの論考によって導かれた概念を科学的手法によって検証可能なものとして定義することが難しいからである. そこで本研究では, スタンスを定義し, 実際に振舞理解において用いられているかどうかを検証するために3つの実験を行った. なお, 本研究ではDennettの論考を検証するという立場から, 3つのスタンスの存在を前提とした上で話を進める.

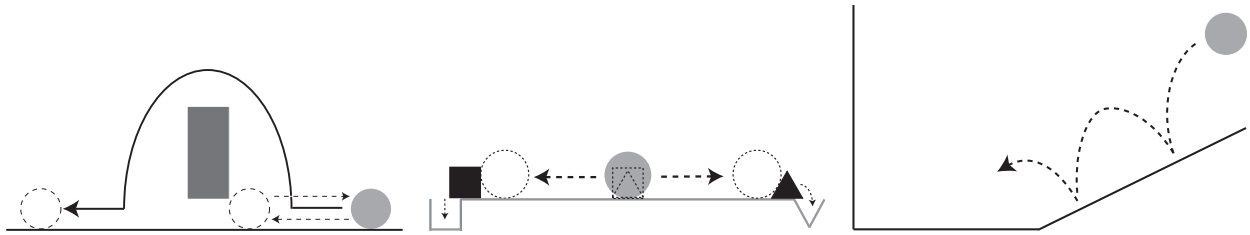
2. 実験1: スタンスを構成する特徴

Dennettの論考は哲学的考察であり, それぞれのスタンスについて科学的根拠に基づいて客観的に定義されているわけではない. また, その大部分が意図スタンスについての説明に割かれており, 設計スタンスと物理スタンスは意図スタンスを対照化するために用いられているに過ぎない. そこで, 振舞の観察者の視点から, 各スタンスの概念を構成する特徴を明らかにするために, Dennettの論考をできるだけ忠実に再現したアニメーションを作成し, それぞれのアニメーションに対する被験者の印象記述を分析する実験を行った.

2.1 アニメーションによるスタンスの表現

Dennettの論考と認知心理学の知見に我々の考察を追加し3つのアニメーションを作成した. アニメーションを作成する際には次の点を考慮した. まず, 外観による目的や機能の連想を避けるために, 対象の形状を抽象的な形状である円にした. また各アニメーションにおいて同一のサイズの円になるようにし, 注目すべき対象であることを

¹意図スタンスと同義である心の理論研究は多数行われている.



(a) アニメーション 1. 円が中央の障害物の反対側に行こうという意図に基づいて行動している様を表現したアニメーション (Gergelyら [3] の用いたアニメーションを改編) . まず, 円は長方形の物体の下側を通り抜けようとする . しかし円は, 長方形の物体の下側の隙間が円の直径よりも小さいため通り抜けることができず, 最初の位置へ戻る . この動作を二度繰り返した後, 円は長方形の物体の上側を飛び越えて障害物の左側へ移動する .

(b) アニメーション 2. 円が規則に従って仕分け作業をする様を表現したアニメーション . まず, 画面中央に赤い円が現れる . その後四角形か三角形のいずれかが円に重なるように現れる . 円は, 現れた図形の長に応じて, それらを左右のくぼみへと押ね返されることを繰り返した後に, 静止する . 図形がくぼみの中へ落ちると, 円は再度中央に戻り, 以下同様のプロセスを繰り返す .

(c) アニメーション 3. 円が重力に従って自由落下する様を表現したアニメーション . 赤い円が右上から落下し, 跳ねながら坂を下った後に, 地面からの跳ね返りから坂を上り, 左の壁や坂に跳ね返ることを繰り返した後に, 静止する .

図 1 実験で用いた3つのアニメーション

示すために円のみを赤くした . さらに, 視点を横からの視点, すなわち画面の上下が重力の方向になるように統一した . 振舞に関しては, できるだけ具体性のない振舞でかつ各スタンスをうまく表現するような典型的なものになるようにした . 図 1 に, 意図 (図 1(a)), 設計 (図 1(b)), 物理 (図 1(c)) のそれぞれのスタンスを採用することを想定して作成したアニメーションの概略を示す . 以下では, 各スタンスを表現するアニメーションの詳細を示す .

意図的な振舞を表すアニメーション

意図スタンスの採用に寄与する性質として, 目的となる地点へ向かう目的志向性 [6], 外部からの力によらず動作を行う自己推進性 [7], 重力などの物理現象に逆らった動作を行うエネルギー法則違反 [8], 異なる方法によって単一の目的状態に達する等終極性 [4] などが挙げられている . Gergelyら [3][2] は Dennett の主張に基づき, 合理性の知覚が意図スタンスの採用の基本となっていると考え, 目的と状況に応じて効率の良い動作を行う合理的な動作を知覚できるか否かによって乳児が心の理論の萌芽を有しているかどうかを調べた . 我々の用いたアニメーションは Gergely らの用いたアニメーションとほとんど同じである . このアニメーション中の主体の振舞を理解するためには, 円が「反対側へ行きたい」という意図を帰属しなければ合理的な理解はできない .

設計された主体の振舞を表すアニメーション

このアニメーションでは主体の振舞が分別というタスクを遂行するために設計されたものであることを表している . 意図スタンスを示すアニメーションにおいては, 円が試行錯誤を経て目的に到達する様子を表現することで被験者を円の内部状態 (意図) に注目させることを目標とした . 一方, 設計スタンスでは対象の振舞を設計者が規定した機能に基づいて解釈する [1][5] ため, このアニメーションでは対象そのものが意図を持つのではなく, 特定の入力に対して特定の出力を行うという「設計原理」によって振舞が規定されていることを表している .

この振舞の特徴は等速での移動, 対象物の形状に応じた移動であるため, 周期的, 規則的, アルゴリズム的である . また, より高い抽象レベルで見ると, 分別という機能が特徴となる . 同じ振舞を繰り返すという意味では固執であるが, 数回の失敗の後に成功に至るといような目的志向的な固執ではない .

物理的振舞をする主体のアニメーション

物理スタンスを表現するアニメーションは, 円が左上から出現し, 坂を弾みながら落ちてくる . このアニメーションでは物理的組成までを知ることにはできないが, 重力という物理法則や壁と円の相対的な弾性係数の違いという物理的性質を知ることができる .

表1 アニメーションの印象記述に用いられた単語

カテゴリー	単語
感情	憤る, いらいら, 沈静, いらだつ
知性	思考, 意識, 意思, 見出す, 学習, 知能, 頭脳, かしこい
判断	判断, 問題, 解決, 考える, 決める
努力	試行錯誤, 克服, 乗り越える, 挑戦, チャレンジ, 困難
達成	成功, 失敗, 達成, クリア
単調	単調, 機械, 淡々と, 単純, リズム
仕事	仕事, 作業, こなす, プログラム, はたらく
法則	法則, 規格, 則る, 摂理
正確	正確, きちんと, きっちり
規則	繰り返し, 繰り返す, 反復, 規則正しい, 一定
予定	予め, 決める, あらかじめ, 決まる
識別	識別, 選択, 整理, 分ける
複雑	複雑, 意外, 不規則
自然	自然, ありのまま
受動	受動, 流れ, 任せる, 任す, 逆らう, 逆らえる, まま, なす, 無抵抗
物理	物理, 収束, 落下, 落ちる, 重力, ぶつかる, 飛ぶ, 飛び越える

2.2 被験者

工学系の学部生と大学院生32名(男性23名, 女性9名: 平均年齢22.3歳)が実験に参加した。

2.3 実験方法

被験者はWebブラウザ上で3つのアニメーションを順に見せられた。アニメーションは繰り返し再生され, それぞれのアニメーションを見る時間は十分与えられた。3つのアニメーションを見終わった後に, アニメーション一つに対して文字入力フォーム一つがあるページを示し, アニメーションに対する印象を入力することを求めた。この時のアニメーションの提示順は被験者ごとにランダムであった。

2.4 実験結果

ほとんどの被験者が印象を一文で記述していた。各アニメーションに対する被験者の印象を定量化するために以下の処理を行った。まず, 形態素解析システムSenを用いて形態素に分割し, 名詞, 動詞, 副詞, 連体詞のみを取り出した。次にそれらの語から「感じ」や「思う」など被験者自信が主語になっている単語「表現」や「様子」など, 対象や状況を記述するための単語「動き」や「動作」など対象の動きを説明するための単語を削除した。この操作によってアニメーション1, 2, 3それ

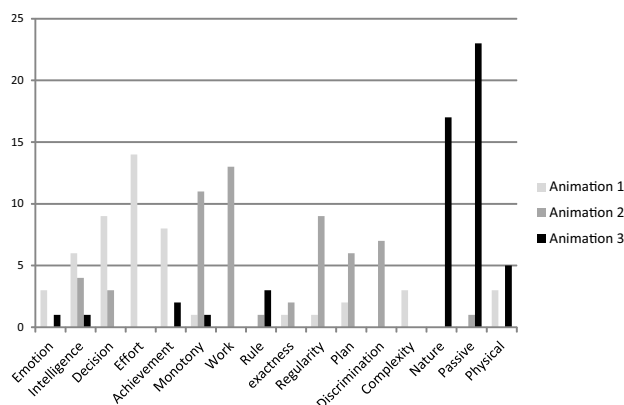


図2 アニメーションの印象記述に用いられた単語の分布

ぞれに対しては107, 86, 99語が抽出された。抽出された全292語のうち振舞の性質を形容する単語のみを取り出した。この操作によって約半数の161語が抽出(アニメーション1, 2, 3それぞれに対して51, 57, 53)された。これは重複を許した数なので重複する語を除くと79語が残った。

結果をわかりやすく示すために79個の単語を意味の類似性に基づいて16のカテゴリーに分類した。カテゴリー作成とカテゴリー名の決定は我々が行った。カテゴリーを表す単語とカテゴリーを構成する単語の関係を表1に示す。また, それぞれのカテゴリーの単語が3つのアニメーションそれぞれに対して使用された頻度を図2に示す。

2.5 考察

分析によって得られた単語とDennettの論考におけるスタンス, 心理学的知見を対比する。

2.5.1 アニメーション1に対する印象語

Dennettによると, 意図スタンスでは心的状態(意図)を帰属した上で振舞を理解する。アニメーション1の作成時に我々が想定した心的状態は「障害物の反対側へ行きたい」という意図である。被験者がこの意図を想定していたと考えられるかについて検討する。アニメーション1の印象記述に用いられたのは主に感情, 知性, 判断, 努力, 達成カテゴリーの単語であるがこれらの中に意図を直接想定していたことを示す単語は見当たらない。しかし, 達成カテゴリーの成功, 失敗, 達成, クリアなどの単語は意図の達成を評価するための単語であるので, なんらかの意図を想定したと考えることができる。ただし, これらは振舞の結果を評価するためのものであり, 振舞の起源である意

図に言及するものではない。アニメーション1に対して多く用いられた知性や判断力は目的志向的な主体が合理的な行為を生成するために必要な能力であるために、被験者は暗黙的に目的志向性を想定していたと考えられる。以上のことから、アニメーション1の理解のために意図を帰属していたという直接的証拠は得られなかったが、目的志向性から派生的する単語や目的志向性を前提しなければ説明できない概念に関する単語が用いられたことから、Dennettの考える意図スタンスと類似した概念がアニメーション1から知覚されたと言える。

2.5.2 アニメーション2に対する印象語

設計スタンスとは設計原理を帰属して振舞を理解し予測する戦略である。設計原理とは、設計者の実装した目的とそれを実現するためのアルゴリズムやメカニズムなどの法則である。アニメーション2に対して目的や法則に関する概念に相当する単語が用いられたかどうかについて考察する。目的に関して抽象的に言及する単語は達成カテゴリーの語句であるが、アニメーション2に対して用いられることはなかった。しかし、具体的な目的である識別に関する単語は用いられた。また、アルゴリズムやメカニズムに関する単語として、は法則カテゴリーの単語があるが、これらはアニメーション3に用いらただけであって、アニメーション2には用いられなかった。一方で単調や規則などの法則に従う振舞の表面的属性に関する単語が得られた。以上のことから、設計原理を帰属していたという直接的な証拠は得られなかったが、設計原理を帰属することによって派生的に得られる印象を感じていたという間接的な証拠が得られたために、Dennettが考える設計スタンスと類似した概念がアニメーション2から知覚されたと言える。

2.5.3 アニメーション3に対する印象語

物理スタンスとは物理法則を帰属して振舞を理解し予測する戦略である。物理法則を帰属して振舞を理解していたかどうかについて検討する。アニメーション3に対して用いられた単語は主に自然、受動、物理のカテゴリーの単語である。この中で、物理カテゴリーの単語は物理法則や物理的性質に言及したものであり、Dennettの物理スタンスの考え方と一致する。しかし、それらの割合は少なく、代わって自然や受動カテゴリーの単語が多かった。これらの概念による振舞理解はDennett

考えには入っていない。自然や受動カテゴリーの単語は、アニメーション1,2の場合と異なり、間接的に振舞の原理を想定していたことを示すものではない。このことは、物理的な振舞をする主体の理解に、かならずしも振舞の原理である物理法則を帰属する必要がなく、自然や受動という理解をする方が有効であることを示唆する。

なされるがままやありのままという概念は意図的主体の振舞と対照的なものである。意図的主体の振舞の特徴として重力などの物理法則違反が提案されている[8]。言い換えると、非意図的な主体は物理法則に逆らわないような振舞をすると考えてもよい。

2.5.4 3つの概念的カテゴリーをなしているか

図2を見ると、3つのアニメーションそれぞれに対して用いられた単語はある程度の分布の偏りがあり、3つの山を形成していることが分かる。すなわち、アニメーション1では努力、判断、達成、知性に関連する単語の頻度が高く、アニメーション2では仕事、単調、規則に関連する単語の頻度が高く、アニメーション3では受動、自然に関連する単語の頻度が高い。しかし、それぞれカテゴリーに属する単語は必ずしも3つのアニメーションに対して排他的に用いられているわけではない。これは、3つのアニメーションに対してそれぞれ固有の概念的理解がなされたことを示唆するが、3つの山を形成している単語が実際に3つのスタンスに相当する概念の形成に寄与していることを直接説明するものではない。例えば、アニメーション1では努力、判断、達成、知性に関連する単語の頻度が高かったが、それらの単語が意図スタンスという単一の概念を形成する要素となっているかどうかは明らかではない。そこで、得られた単語が3つの概念的カテゴリーを形成するかどうかを確認するための実験を行った。

実験2：60個の動画を参照基準とした概念カテゴリーの抽出

本実験では、実験1で得られた79語が3つのスタンスに相当する概念的カテゴリーに分類されるかどうかを調べた。3つのスタンスは振舞理解のために用いられる心的姿勢であるので、振舞理解時において人間が各単語が3つのカテゴリーを形成しているかどうかを検証しなければならない。そのために、60個の様々な主体の振舞が記録された動画を見せるという実験設定を用いた。60個の動画は79語の概念をカテゴライズするための参照基準として用いられる。また、動画を見せるという

表 2 26個の印象語句

カテゴリー	印象語句
感情	感情的
知性	意識的, 考えている
判断	判断している, 臨機応変
努力	努力している
達成	成功, 達成(しようと)している
単調	単調, 単純
仕事	義務的
法則	法則に従っている, アルゴリズムに従っている
正確	正確
規則	規則的
予定	予め決められている
識別	-
複雑	予測できない, 変化がある, 複雑
自然	自然な, ありのまま
受動	なされるがまま, 身を任せている, 受動的, 逆らっている, 能動的
物理	-

設定は実際の振舞理解における心的姿勢を調査するためでもある。

3つのカテゴリーを形成しているかどうかを検証するために, 因子分析を用いた。79個の単語で表される個々の概念が3つの因子によって構成されることが示され, なおかつ, 因子の内容に妥当性があれば, 79語が3つのスタンスに相当する概念的カテゴリーに分類されると考えてよい。

2.6 被験者

工学系の学部生と大学院生20名(男性14名, 女性6名: 平均年齢20.1歳)が実験に参加した。いずれの被験者も実験1に参加していない。

2.7 実験方法

まず, 実験1で得られた表1の単語を網羅するような26の語句を作成した(表2参照)。識別と物理のカテゴリーに属する単語は特定の動作や物理現象に関する単語であったため印象語句を作成しなかった。

次に, 26の語句を用いて60個の動画を評定する被験者実験を行った。アンケートはhtmlで作成し, 実験は全てWebブラウザ上で行った。被験者には動画一つと印象評定のための26の語句が表示されているページが順に示される。アンケートは全60ページである。動画の提示順は被験者ごとにランダムにした。回答に制限時間はなく, 被験者が入力を行った後に自動的に次のページへのリンクをクリックすることで次のアンケート画面が提示さ

表 3 因子負荷量

	因子1	因子2	因子3	因子4
意識的	0.826	-0.100	-0.129	0.030
考えている	0.799	-0.066	-0.111	0.184
判断している	0.736	0.099	-0.148	0.138
努力している	0.711	-0.009	-0.114	0.265
能動的	0.679	-0.139	-0.294	-0.088
臨機応変	0.664	0.049	0.026	0.359
達成(しようと)している	0.640	0.240	-0.186	0.212
受動的	-0.566	0.201	0.406	0.119
感情的	0.530	-0.414	0.073	0.068
逆らっている	0.400	-0.242	-0.080	0.165
予め決められている	-0.184	0.776	-0.097	-0.140
正確	0.087	0.771	-0.145	-0.155
規則的	-0.117	0.720	0.052	-0.356
法則に従っている	-0.242	0.717	0.103	-0.128
アルゴリズムに従っている	-0.076	0.614	-0.010	0.069
義務的	0.083	0.570	-0.073	-0.093
成功	0.334	0.547	-0.112	0.039
予測できない	0.124	-0.524	0.107	0.377
自然な	-0.086	-0.285	0.708	-0.127
ありのまま	-0.150	-0.201	0.682	-0.190
身を任せている	-0.498	0.071	0.603	-0.041
なされるがまま	-0.505	0.065	0.588	-0.031
複雑	0.167	-0.031	-0.121	0.725
単純	-0.097	0.219	0.290	-0.571
単調	-0.177	0.451	0.186	-0.546
変化がある	0.189	-0.262	0.076	0.523

れるようにした。被験者には各動画に対して26個の印象語句がそれぞれの動画を説明するものとしてどの程度適切であるかを7段階のリッカートスケール(1.全く適切でない-7.とても適切である)によって評定することを求めた。表5の第1列に60個の動画で映された主体と振舞を示す。

2.8 実験結果

評定値に対して因子分析を行った。因子の抽出は重み付けのない最小二乗法を用いた。因子数は固有値1以上の規準を設け4因子とした。パリマックス回転後の因子パターンを表3に示す。また, 表5の2列から5列にそれぞれの動画の因子得点を示す。

2.9 考察

以下では抽出された4つの因子がどのような概念を表しているかについて考える。第1因子で因子負荷量の高い語句は感情, 知性, 判断, 努力, 達成, 能動(受動の反意)のカテゴリーに属するものである。これらは, 実験1において, アニメーション1を記述する際に多く用いられた単語とほぼ一致している。このことから, 因子1はアニメーション1を見ることによって得られる視覚的概念に相当していると考えられる。第2因子で因子負荷量の高い語句は仕事, 法則, 正確, 規則, 予定の

カテゴリーに属するものである。これらは、実験1において、アニメーション2を記述する際に多く用いられた単語とほぼ一致している。このことから、因子2はアニメーション2から得られる視覚的概念に相当していると考えられる。第3因子で因子負荷量の高い語句は自然、受動カテゴリーに属するものである。これらは実験1において、アニメーション3を記述する際に多く用いられた単語とほぼ一致している。このことから、因子3はアニメーション3から得られる視覚的概念に相当していると考えられる。アニメーション1から3はそれぞれ意図、設計、物理スタンスを採用することを想定して作られたものなので、因子1から因子3はそれぞれ意図スタンス因子、設計スタンス因子、物理スタンス因子と考えることができる。第4因子で因子負荷量の高い語句は複雑カテゴリーに属するものである。これらの語句は実験1において、アニメーション1を記述する際に用いられた単語であるので、因子4はアニメーション1から得られる視覚的概念に相当していると考えられる。しかし、因子4が因子1に含まれなかったことから、因子1の概念とは別の概念を表していると考えられる。因子1と因子4の違いについては総合考察で述べる。

以上のことから、Dennettの論考による3つのスタンスと近い3つの概念的カテゴリーが存在することが分かった。すなわち、意図的主体の振舞の特徴である感情や知性、判断、努力といった概念が意図スタンスという単一の因子に縮約され、設計された主体の振舞の特徴である、単調、仕事、法則、制約、規則、予定といった概念が設計スタンスという単一の因子に縮約され、物理的な振舞の特徴である自然、受動という概念が物理スタンスという単一の因子に縮約されることが分かった。

以上で示されたのは振舞理解において4種類の言語的概念カテゴリーが存在し、そのうちの3つはDennettのスタンスと類似しているということである。しかし、実験1で考察したように、3つのスタンスに相当する概念カテゴリーはDennettが主張する概念を忠実に表しているわけではない。どのような違いがあるかについては総合考察で述べる。

3. 実験3: 視覚的概念と言語的概念の相関

実験1, 2ではアニメーションの印象を言語的に記述したものがDennettの3つのスタンスの概念を含む4カテゴリーに分節されることが示された。このことはアニメーションから得られる3つの視覚的概念と4つの言語的概念のうち3つが一致していることを示唆する。このことを別の視点から検

表4 因子得点とアニメーションによる評定値の相関係数

	因子1	因子2	因子3	因子4
アニメーション1	0.5982	-0.3791	-0.3133	0.4748
アニメーション2	0.2510	0.6276	-0.4548	0.0434
アニメーション3	-0.3782	-0.1289	0.6461	-0.0632

証するために、3つのアニメーションから得られる概念とそれぞれの因子の間にどれくらい相関があるかを調べる実験を行った。この検証は、実験2で用いた動画を再度参照基準として用い、同一の動画に対する言語的理解と映像的理解を対比することで行った。

3.1 被験者

工学系の学部生と大学院生20名(男性16名、女性4名:平均年齢21.9歳)が実験に参加した。いずれの被験者も実験1, 2に参加していない。

3.2 実験方法

実験方法は、アニメーションと動画の類似性を評定するという点を除いて実験2と同じである。アンケートのページには動画一つとアニメーション3つが表示され、被験者はアニメーションそれぞれに対して7段階のリッカートスケール(1.全く類似していない-7.とても類似している)によって類似性を評定することを求められた。

3.3 実験結果

各動画に対する評定値の平均を表5の6列から8列に示す。各動画ごとに一元配置分散分析を行い、有意なものに対してTukeyの方法による下位検定を行った。検定の結果、単一のアニメーションに対する評定値が5%以下で有意に高いものを太字で示した。また、表4に全動画を対象として、実験2で得られた因子得点とアニメーションに対する評定値の相関を求めたものを示す。各因子についてアニメーションとの相関が最も高かったものを太字で示した。

3.4 考察

まず、動画の性質に対するアニメーションの選択傾向について概観する。表5の評定値をアニメーションごとにみると、評定値の高さと主体の種類に関係がないことが分かる。例えば、アニメーション

ン1に対する評定値が他のアニメーションより有意に高いものは1, 40, 50の動画であるが, 主体は人間, ロボット, 自動車と一貫していない。この傾向はアニメーション2, 3でも同様である。一方で, 評定値の高いアニメーションの振舞には共通性がある。アニメーション1の評定値が高い動画の振舞に共通するのは行為の目標状態が明確に理解できるという点である。アニメーション2では振舞には決められた手順で特定のタスクをこなすという共通性がある。アニメーション3では表面的な振舞の類似性や共通する物理法則はないが, 物理現象という共通点がある。例えば動画3は燃焼(酸化), 動画37, 39, 57などは風力(流体の運動)が振舞を支配している法則である。

次に, 視覚的概念と言語的概念の相関について考察する。表4によると因子1とアニメーション1, 因子2とアニメーション2, 因子3とアニメーション3の間の相関が比較的高いことが分かる。また因子4と最も相関の高いアニメーションはアニメーション1であることが分かる。以上のことから, 因子1から3までの言語的概念カテゴリーとアニメーション1から3の視覚的概念は一致していると言える。因子4とアニメーション1は因子1ほど高い相関はないが, 他のふたつのアニメーションに比べると高い相関を持っているので, 因子4はアニメーション1から得られる視覚的概念に相当していると考えられる。これは実験2の結果と一致している。

4. 総合考察

Dennettのスタンスの考え方は, 振舞の起源(意図)や振舞を制御している要因(設計原理, 物理法則)といった原理を想定した上で振舞の理解と予測を行うというものである。しかし, 実験1で明らかになった16種類の概念は原理そのものについて言及するものよりも, 原理から発生する振舞の性質を表現した単語によって構成されていた。被験者が実際に原理を想定した上で振舞を理解していたかどうかは明らかではないが, このことは, 具体的な原理を想定しなくても振舞の性質だけから振舞理解(スタンスの選択)がなされることを示唆する。実験2では16種類の概念が4つの抽象的概念に縮約され, 4つの概念のうち3つはDennettの論考によるスタンスと概ね一致していることが示された。これは, 表面的な振舞の性質による理解とDennettの言う振舞の原理に基づく理解がほぼ一致していることを意味する。このことから, Dennettの心的姿勢のカテゴリー化がある程度の妥当性を持ったものであることが示されたと考える。

しかし, Dennettの言う原理的理解と我々の結果

が示す振舞の性質による理解の間には乖離がある。実験2の考察では, 因子1が意図スタンス, 因子2が設計スタンス, 因子3が物理スタンスに相当するものであると考えた。因子1で因子負荷量の高い語句は意図的な主体が生成する振舞の多様な性質を表しており, 原理そのものについて言及しているわけではないが, Dennettの考える意図スタンスに近い概念である考えられる。しかし, 因子2は設計された主体のが生成する振舞の性質を表しているものの設計原理についての概念を表しているというよりは, 法則による決定性を表していると考えられる。因子3に関しては, 実験1の考察で述べたように, 物理法則を想定したのではなく, 単に振舞の主体の受動性を表す概念である。

因子4は実験2と3の結果からアニメーション1から得られる概念を表していることが分かったが, 因子1とは独立であるために, 意図的主体だけが生成する振舞の性質を表しているのではないと考えられる。実際に, 表5の因子得点を見ると, 必ずしも意図的主体の振舞において高い値を示しているわけではない(例えば8, 14, 45)。これらの動画中の主体の振舞に見られる共通点はその振舞が偶発的な出来事によって予期せぬものになっていることである。そのために, 因子4はDennettのスタンスの中に含まれない, 予測できない複雑な振舞に関する概念を表していると考えられる。

これらの議論に基づいて, Dennettの考えるスタンスは論理的に妥当ではあり, そのような分類がなされていることを示唆する間接的結果が得られたが, 実際の振舞理解には異なる戦略が採用されている(カテゴリー化がなされている)と結論づける。以下に我々の研究によって明らかになった戦略を示す。Dennettの考えに倣ってスタンスと表記する。

意図スタンス 意図のような心的状態を持つ主体が生成する多様な振舞を理解し予測する戦略。
 決定スタンス 法則などによって振舞が決定論的に決定する主体の振舞を理解し予測する戦略。
 受動スタンス それ自身に振舞を決定する原因や法則を持たず, 外部要因によって振舞が決定するような主体の振舞を理解し予測する戦略。
 複雑スタンス 振舞を理解, 予測できないものとして捉える戦略。理解も予測もしない。

5. まとめ

本稿ではDennettが哲学的論考で指摘している3つのスタンスが心理学的に妥当であるかについて検討するために3つの実験を行った。まず, Dennettのスタンスをできるだけ忠実に再現したアニメー

ションを作成し，アニメーションに対する被験者の印象記述を分析することで，アニメーションから得られる視覚的概念を言語化する実験を行った．実験の結果，3つのアニメーション理解のために16種類の概念が用いられていることが分かった．16種類の概念が3つのスタンスに相当する概念的カテゴリーを形成していることを示唆する結果が得られた．これを検証するために，16種類の概念が3つ概念に縮約されるかどうかを確認する実験を行った．これは60個の動画を参照基準として用い，16種類の概念を構成する26個の印象語句が適切であるかどうかを評定してもらった被験者実験によって行った．評定結果に対して因子分析を行ったところ，4因子が抽出され，そのうち3因子はDennettの3つのスタンスと同等のものであることが分かった．これはアニメーションから得られる3つの視覚的概念と4つの言語的概念のうち3つが一致していることを示唆する．このことを別の視点から検証するために，3つのアニメーションから得られる概念とそれぞれの因子の間の相関を調べる実験を行った．この実験によって因子1から3までの言語的概念カテゴリーとアニメーション1から3の視覚的概念は一致していることが分かった．また，因子4はアニメーション1から得られる，因子1とは異なる，視覚的概念に相当していることが分かった．

以上の実験によって，表面的な振舞の性質による理解とDennettの言う振舞の原理に基づく理解がほぼ一致していることが分かった．しかし，Dennettの主張のような原理帰属による理解がなされているという直接的証拠は得られていない．そこで，実験結果について考察を行い，実際の振舞理解においては振舞の性質が注目され，意図，決定，受動，複雑の4つ概念的カテゴリー化が行われていると結論づけた．

参考文献

- [1] Daniel C. Dennett. *The Intentional Stance*. Cambridge, Mass, Bradford Books/MIT Press, 1987.
- [2] György Gergely and Gergely Csibra. Teleological reasoning in infancy: the naïve theory of rational action. *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 7, No. 7, pp. 287–292, Jul 2003.
- [3] György Gergely, Zoltán Nádasy, Gergely Csibra, and Szilvia Bíró. Taking the intentional stance at 12 months of age. *Cognition*, Vol. 56, No. 2, pp. 165–193, Aug 1995.
- [4] Fritz Heider. *The Psychology of Interpersonal Relations*. Lawrence Erlbaum Associates, 1958.
- [5] Adele Matan and Susan Carey. Developmental changes within the core of artifact concepts. *Cognition*, Vol. 78, pp. 1–26, 2001.
- [6] D. Premack and A. J. Premack. Motor competence as integral to attribution of goal. *Cognition*, Vol. 63, No. 2, pp. 235–242, May 1997.

- [7] David Premack. The infant's theory of self-propelled objects. *Cognition*, Vol. 36, No. 1, pp. 1–16, Jul 1990.
- [8] Brian J. Scholl and Patrice D. Tremoulet. Perceptual causality and animacy. *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 4, No. 8, pp. 299–309, Aug 2000.

表5 実験に用いた動画と因子得点, アニメーションによる評定値の平均

振舞	因子得点				評定値		
	因子1	因子2	因子3	因子4	アニメ1	アニメ2	アニメ3
1. 男性が固く閉じた缶を開ける	2.00	-0.61	-0.72	-1.11	4.70	1.90	2.00
2. ロボットアームが溶接作業を行う	-0.47	1.80	-1.11	-0.18	2.60	4.90	1.70
3. 火が紙を燃やして消える	-1.47	-0.49	0.72	0.19	2.00	1.80	3.75
4. 和菓子職人が精密な動作で生地を伸ばす	1.26	1.17	-0.87	-1.40	2.35	5.30	2.60
5. ダンサーがロボットダンスを行う	0.62	0.31	-1.31	-0.38	2.95	3.70	1.75
6. 軍隊が行進する	0.31	1.89	-0.51	-1.23	2.20	3.95	2.50
7. 人型ロボットがルービックキューブを解く	1.22	1.66	-0.89	1.47	3.30	5.60	2.15
8. 歩行中のBigDogがバランスを崩すも立て直す	0.30	-1.08	-0.30	1.57	3.70	2.95	3.10
9. 6足ロボットがぬいぐるみを掴み体に載せる	0.54	1.30	-1.30	0.89	3.35	5.10	1.95
10. 少年が一回転しながら川に飛び込む	1.38	-0.70	0.01	0.52	4.15	1.90	4.60
11. スキーヤーが斜面を滑り降りてくる	1.39	0.48	0.19	0.25	3.35	4.05	4.10
12. 人が丘の上から滑って転がってゆく	1.39	0.48	0.19	0.25	3.40	2.00	5.70
13. 自転車に乗った人がジャンプに失敗し転倒する	0.21	-1.62	0.24	-0.32	3.95	2.15	5.15
14. ラフティング中のボートが転覆し流される	0.88	-0.99	0.92	1.98	4.20	2.50	4.50
15. 寝そべっていた猫が台の上から落下する	-0.52	-1.34	0.38	-0.01	4.10	1.80	4.25
16. 犬が眠気に耐えきれず転倒する	-0.78	-1.66	0.46	-0.34	3.35	1.80	3.65
17. ししおどしの筒が上下に動く	-1.33	0.99	1.06	-1.43	3.20	3.55	4.55
18. 水車が回転している	-1.23	1.53	1.40	-1.39	2.05	3.65	4.35
19. 複数の鳥型のカイトが風で動く	-1.32	-0.31	0.89	1.02	2.50	2.50	3.20
20. 人型やじろべえが左右に揺れる	-1.37	1.21	0.65	-1.68	2.55	4.35	3.25
21. ASIMOが階段を登る途中で転倒する	-0.81	0.01	-0.13	1.41	4.00	3.60	3.70
22. 進行中の自動車が溝に落下する	-0.92	-1.45	-0.08	0.35	2.80	2.45	3.90
23. 男性がウィングスーツで滑空する	0.34	-0.43	1.14	0.73	2.60	2.35	3.80
24. 女性が辺りを見回している	0.02	-1.78	-0.46	-0.61	3.15	2.45	2.65
25. 幼稚園児たちがお遊戯をしている	1.00	-0.47	0.48	0.76	3.25	3.25	2.35
26. 男性が工場で仕分け作業を行う	1.05	1.01	-0.49	-0.52	2.95	5.75	2.50
27. カラスが針金を使って筒から餌を取り出す	2.04	-0.22	-1.11	1.23	4.30	3.40	1.95
28. 熊が木の棒を振り回し遊んでいる	1.09	-1.72	-0.14	0.08	3.70	3.25	2.45
29. オウムが棒を使って体を揺れている	1.90	-0.66	-0.62	0.15	3.35	3.55	1.95
30. ササゴイが水面に葉を落としおびき寄せた魚を捕らえる	1.99	-0.37	-0.17	0.66	4.00	3.95	2.20
31. 猫がゴム製の輪で遊んでいる	1.28	-1.49	0.28	0.48	4.80	2.70	3.65
32. 犬が風船で遊んでいる	0.89	-1.92	-0.18	-1.04	3.65	2.75	2.10
33. イルカが気泡で作った輪を追いかける	1.39	-0.74	-0.22	0.21	3.40	2.75	2.70
34. 猫が餌を食べている	0.96	-0.92	0.29	-1.88	2.50	2.75	2.00
35. 犬が眠気をこらえている	-0.09	-1.37	0.41	-0.37	3.15	2.30	2.45
36. 朝顔の蔓が棒に巻きつく(早送り映像)	0.51	0.04	0.73	0.35	3.00	2.55	2.75
37. 花が風に揺れている	-1.65	-1.11	1.52	-0.31	2.05	1.95	3.90
38. 花のつぼみが開く(早送り映像)	0.23	0.28	0.42	0.62	3.05	2.35	3.30
39. ススキが風に揺れている	-1.90	-1.13	1.68	-0.35	2.30	2.15	3.70
40. 人型ロボットが横たわった姿勢から反動をつけて起き上がる	-0.05	1.08	-0.79	0.75	4.30	2.75	2.55
41. 人型ロボットがバイオリンを弾く	-0.33	1.42	-0.76	0.56	3.25	3.95	2.10
42. 二足ロボットが足踏みし方向転換する	-0.76	0.45	-1.08	0.74	2.95	3.25	1.95
43. フェービーが表情を動かして左右に揺れる	-0.53	0.39	-0.98	0.84	2.95	2.80	2.05
44. ライトレースロボットが線上を進む	-0.29	1.82	-0.58	-0.37	3.35	4.60	2.70
45. 倒立振り子ロボットが倒れた状態から起き上がり、バランスを取りながら移動する	-0.65	-0.95	-0.75	1.54	4.20	3.55	2.70
46. ベルトコンベアがデニスボールの仕分けを行う	0.34	1.64	0.10	0.55	2.95	5.45	2.55
47. 複雑に組まれた木製の枠上でビー玉が次々と転がってゆく	-1.36	1.31	0.62	0.23	2.95	4.15	4.85
48. 踏切の遮断機がバーを降ろす	-0.90	1.53	-0.64	-1.10	2.00	3.55	2.95
49. 自動車がドリフトする	1.16	-0.09	-0.81	1.44	3.20	3.50	2.70
50. 四輪駆動車が坂を登ろうとするがスリップしなかなか登れずにいる	0.87	-1.22	-0.76	0.29	4.85	2.30	3.35
51. バスが停留所に到着する	0.63	0.67	-0.93	-0.70	2.90	3.45	2.85
52. 電車が走ってくる	-0.72	1.27	-0.43	-0.73	2.30	2.55	3.65
53. ロープウェイが乗り場に到着する	-0.90	1.53	-0.64	-1.10	2.40	2.95	3.95
54. 旅客機が飛び立つ	-0.14	0.91	-1.07	-0.13	2.50	2.40	2.70
55. 船が海上を進む	0.03	0.42	-1.05	-0.50	2.55	3.10	2.55
56. 逆立ちゴマが回転しながらひっくり返る	-0.85	0.16	0.87	0.29	2.75	2.15	4.10
57. 風鈴が風に揺れている	-1.73	-0.76	1.86	0.36	2.40	2.35	4.05
58. 竹トンボが回転している(スロー映像)	-1.11	0.66	0.46	-1.33	1.95	2.25	3.30
59. 雲が空を流れてゆく	-1.69	-1.09	1.25	0.08	1.80	1.70	3.60
60. 滝で水が流れている	-1.41	0.59	1.22	-1.58	1.95	1.55	4.80