

研究論文 (Articles)

他個体の行動的刺激による刺激性制御

中 鹿 直 樹

(立命館大学文学部)

Stimulus Control by Conspecifics' Behavioral Stimuli

NAKASHIKA Naoki

(College of Letters, Ritsumeikan University)

The purpose of this study was to examine that when two conspecifics have a common function as a discriminative stimulus, whether transfer of function would occur between them. Subjects (response birds) were required to respond using the location of another pigeon (stimulus bird) as a discriminative stimulus to get reinforcement. In Phase 1, when two stimulus birds (same-side-birds) were presented, the response bird had to peck the key corresponding to the key the stimulus bird was pecking. In Phase 2, only one of two same-side-birds was presented, and the response bird had to peck the key which located opposite side of the key which the stimulus bird was responding. Subsequently, the other bird of same-side-birds was presented, and which key the response bird would peck was tested. Response birds emitted significantly more responses to the opposite side key than to the same side key. The function of one stimulus bird transferred to the other bird.

Key words : conspecific stimuli, discrimination, stimulus control, key peck, pigeons, transfer of function
キーワード : 他個体刺激, 弁別, 刺激性制御, キーつつき, ハト, 機能の転移

はじめに

対人援助の場面には、援助する側と援助される側が存在する。そこでは双方が相手の行動を弁別刺激 (discriminative stimulus) として行動することが必要となる。弁別刺激とは、行動

に先行する刺激の一種で、反応や行動のきっかけや手がかりにはなるが、特定の反応や行動との関係は任意のもの(代替可能)であり、また、反応や行動の起こり方も確率的(必ず起こるとは限らない)なものである。また弁別刺激が行動の生起確率を変化させるようになることを刺激性制御 (stimulus control) と呼ぶ(小野, 2005)。

立命館大学では現在、障害者に対して、学生が主体となって就労促進や就労現場における支援を行う立命館学生ジョブコーチシステム

本研究は、文部科学省オープンリサーチセンター整備事業「臨床人間科学の構築—対人援助のための人間環境研究(平成17~21年度, 代表 望月昭)」自己決定とQOLプロジェクトによる援助を受けて行われた。

(RSJCS)が展開されている(望月・太田・陸, 2006)。ジョブコーチの場面では、援助を受ける障害者は、ジョブコーチの示す行動的刺激(behavioral stimuli)を弁別刺激として行動することを学んでいく。また援助を行っている学生の側も、障害者の示すさまざまな行動的刺激を弁別刺激として適切に行動できることを学んでいかねばならない。つまり援助する側・される側の行動ともに、お互い刺激性制御を受けている場面と捉えることができる。

そもそも刺激性制御の問題は、動物を対象に、弁別刺激として色や音の高さといった物理的刺激を使う研究からスタートした。その後、社会的行動の基盤として、他者や他者の行動による刺激性制御の研究が行われるようになった。それでは、動物実験において、他者刺激の問題はどのように扱われていったのであろうか？

ヒトも含む動物の行動に対する刺激の機能には弁別刺激だけではなく、誘発刺激や強化刺激としての機能もある(佐藤, 1976)。誘発刺激はレスポナント行動を誘発する機能を、強化刺激は先行するオペラント行動の出現頻度を変化させる機能をそれぞれ持っている。社会的場面での刺激の働きを知るには、他個体のさまざまな機能を考える必要がある。そこで刺激機能の点からこれまで行われてきた研究をまとめてみよう。

(1) 他個体の存在が誘発的機能を有するもの
単に他個体が存在すること(mere presence)によって個体の行動が影響を受けることがある。これは社会的促進(social facilitation)と呼ばれる現象である。社会的促進は、同種他個体の存在によって個体の行動の出現頻度が増加したり、減少したりする現象である。特に行動の出現頻度が減少する場合は、社会的抑制(social inhibition)と呼ばれることもある。一般に学習が進んだ反応(well learned response)は他個体の存在によって促進される

とされている(Zajonc, 1965)が、それに反するデータも示されている(Deni, 1977)。

(2) 他個体の何らかの反応が誘発的機能を有するもの 行動感染(contagion)と呼ばれる現象がある(樋口・望月, 1983)。行動感染とは同種他個体の行動が観察者側の同じ本能的行動の社会的解発子(social releaser)として作用する過程である(ただ、一般にはこの現象をさして社会的促進という場合が多いようである)。例えばすでに充分餌を食べて、もはや餌を見ても摂食しないニワトリが他のニワトリが餌を食べている場面を見ると摂食を始めるというような場合である(Ross & Ross, 1949)。つまり、個体のレパトリーに含まれる行動が他個体の同じ行動によって解発されることである(日上, 1992)。

(3) 強化機能を持つ他個体 他個体が強化機能をもつこともある。正の強化機能に関しては、動物実験では性的条件づけ(sexual conditioning)で強化機能を持つという実験は多いが(例えば, Crawford, Holloway & Domjan, 1993)、性の問題を離れて他個体刺激への接近等を強化刺激として用いたオペラント反応の形成はほとんどなく、失敗例も報告されている(Linton, 1981)。理論的には、弁別刺激は条件性強化刺激(conditioned reinforcer)として機能すると言える。2個体間で連鎖になった反応の場面(コミュニケーション場面など)においては、一方の反応が他方の条件性強化刺激として機能している、という報告はいくつかある(Epstein, Lanza & Skinner, 1980など)。随伴性が設定されれば、他個体は強化刺激として機能すると言える。

(4) 模倣・観察学習 行動分析の視点から、模倣はモデルにとっての弁別刺激・モデルの反応・モデルへの強化(つまりモデルの側の随伴性全体)が、観察者が反応する際の刺激とともに弁別刺激として働いて、反応が生じるのでは

ないかという考え方がある（望月，1978）。この考え方は，ヒトにおいては般化模倣という形で実証されている。しかし動物においてはこの考え方を完全に支持するデータは提出されていない。

またEpstein（1984）は，ハトを用いて自発的かつ延滞性の模倣行動が生じることを示した。この実験結果からは，少なくともハトの模倣の出現にとって先行経験や強化は必要ない，ということとなり，従って模倣とは系統発生的な行動の形ではないかという仮説も考えられている（Pierce & Epling, 1995）。一方，Howard & White（2003）は，ハトがモデルのハトの行動と関連して強化されたときにのみ，モデルの行動を模倣した，という実験結果を報告し，社会的学習場面における決定的に重要な要因は，モデルの行動が観察者にとって弁別刺激として働くことだと示唆した。

（5）他個体の行動的刺激による刺激性制御の問題 この問題は社会的行動の基礎過程と考えられ，動物を用いていくつかの研究が行われてきた。そこで明らかにされたことは，他個体の行動的刺激（反応率の高低や，どこのキーを押しているか，など）が，他の物理的刺激（ライトのon / off や色といった刺激）と同じように，弁別刺激として機能しうるということであった（青山・岡市，1991; Danson & Creed, 1970; Fushimi, 1990; Hake, Donaldson, & Hyten, 1983; Millard, 1979; Skinner, 1962）。

他個体刺激による刺激性制御の問題を考えるには，複数の他個体による制御を考えなければならない。動物の社会を考えれば容易に想像できるように，ある個体にとって弁別刺激として働く他個体は，特定の1個体だけに限定されない。複数の他個体が，さまざまな弁別刺激としての機能を有している場面に動物は生きている。そこで，他個体刺激の弁別刺激としての特性を考えるために，複数の他個体による刺激性

制御の研究が必要となる。これまで，動物は複数の他個体を弁別できるかどうかが問われてきた。Watanabe & Ito（1991）は，ハトを被験体として，ハトの頭部を写したスライドを使い，2羽の他個体間の弁別が可能であることを示した。またJitsumori, Natori, & Okuyama（1999）も，ハトに，別のハトが撮影された動画刺激を提示して，やはり複数の他個体間の弁別が可能であることを示した。Murofushi（1996）は，実物のハト（刺激ハト）を複数羽使用して，ハトは刺激ハトの性を手がかりに，他個体の分類行動をすることが可能であるとした。

中鹿（2004）は，ハトに2羽の他個体を提示し，それぞれの個体が弁別刺激として異なる機能を有している場面で実験を行った。その結果，ハトは2羽の他個体を弁別し，それぞれの機能に応じて，適切に行動を振り分けることができることを示した。この事実を受けて次に生じる疑問は，もし同じ機能を持つ複数の他個体がいる場合，それらの他個体をどのように捉えるのか，ということである。あるハトの行動に対して，複数の他個体が，同じ機能を持った弁別刺激として働く場合を考えよう。そのハトは，それぞれの他個体を個別に“認識”して，それぞれに応じた行動をとるかもしれない。あるいは同じ機能を持つ複数の他個体を，何らかのまとまり（クラス）として認識して行動することも可能である。どちらの場合も，適切な行動をとる（他個体の行動を弁別刺激として反応し，強化を得る）ことができるという点では変わりはない。しかし，もし同じ機能を持った他個体を，クラスとして認識するのであれば，クラス内の一部の個体の機能が変化したときに，残りの個体のもとの，訓練なしに行動を変化させることが可能になる。

そこで，本研究では被験体のハトに対して，3羽の他個体刺激（刺激ハト）を提示し，このうちの2羽が弁別刺激として共通の機能を持

ち、残りの1羽はそれとは異なる機能を持つ実験場面を設定した。まず被験体が、3羽の刺激ハトそれぞれの機能に応じた反応をするように訓練した。次に、共通の機能を持つ2羽の刺激ハトのうち、一方の機能を変更して訓練を行った。最後に、もう一方の、機能を変更していない刺激ハトを被験体に提示し、機能の転移が生じるかどうかを調べた。

方法

被験体

デンショバト (*Columba livia*) 2羽を被験体 (B2とB3) とした。このハトは、他個体の反応位置を弁別刺激として行動するという課題を与えられた (反応ハトと呼ぶ)。2羽ともすでに、他個体 (刺激ハト) の反応位置を弁別刺激として、キーを押す行動を獲得済みであった (手続きにおいて詳述)。この2羽とは別に、3羽の刺激ハトを用いた。刺激ハトは、反応ハトにとって弁別刺激として機能した。3羽は役割により Same 1, Same 2, Different (Diff)

と呼ぶ。ただし、特定の刺激ハトの役割は反応ハトごとに異なっていた。例えば、B2にとってはSame 1である刺激ハトは、B3にとってはDiffだった。反応ハト、刺激ハトとも、実験中は自由摂食時の約80~85%体重になるように摂食制限を行った。

装置

自作のオペラント箱 (48×43.5×35.5cm) 2つを、アクリル板で向かい合わせに設置し (図1)、全体を木製の箱で覆った。双方のオペラント箱の構造は対称となっていた。一方に刺激ハトを、他方に反応ハトを入れて実験を行った。各オペラント箱には、反応キーとフィーダーが2つずつ設置されていた (反応キーは、反応ハト側から見て左からLキー、Rキーと呼ぶ。図1参照)。刺激ハトのオペラント箱にのみ、各反応キーの下に、赤色の発光ダイオード(LED)を取り付けた。このLEDは、刺激ハトにとっての弁別刺激として働き、反応ハトからは見えない位置に取り付けられた。反応ハトがこのLEDを手がかりにして行動していないことは、

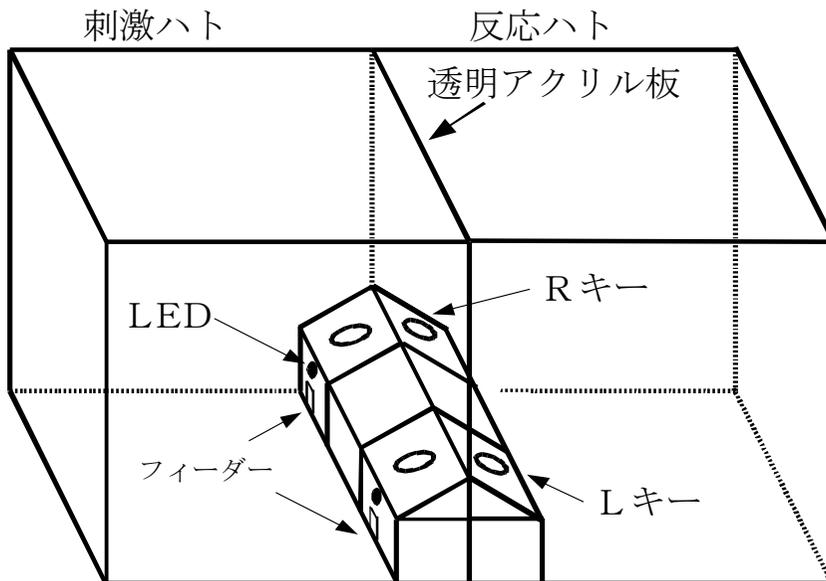


図1 実験装置の概略図

以前の実験（Nakashika, 2004）で確かめられていた。実験の制御と記録は2台のパーソナルコンピュータ（NEC PC-9801VX）によって行った。強化子にはアサノミを使用した。

手続き

装置全体の照明を消した状態で刺激ハトを先に入れ、次に反応ハトを入れて照明をつけ、その約10秒後に実験を開始した。

刺激ハト 実験が始まると、刺激ハト側のオペラント箱で、LキーあるいはRキーの下のLEDが点灯した。刺激ハトがLEDの点灯した上のキーを15回つつく（FR15）と、LEDは消灯し強化子が提示された。強化時間は2.5秒間で、強化の後に5秒間の試行間隔（ITI）が続いた。ITIが終了すると、再びどちらかのLEDが点灯して次の試行が開始した。1セッションは40試行で、LキーとRキーに対応したLEDが20回ずつランダムに点灯した。同じ側のLEDが連続して点灯するのは3回までとした。刺激ハト側の条件は、全実験を通じて変化しなかった。刺激ハトはこの課題に習熟しており、誤反応（LEDの点灯後にLEDの点灯していない側のキーをつつくこと）とITI中の反応は、全実験を通じてほとんどなかった。

反応ハト 反応ハトが強化子を得るためには、刺激ハトがLEDの点灯しているキーを15回つついている間に、反応ハト側のLキーあるいはRキーをつつかねばならなかった。どちらのキーが正解となるか、つまり強化が得られるかは、刺激ハトの機能（同側条件か反対側条件）によって決まった。同側条件の刺激ハト（Same 1とSame 2）の場合、刺激ハトがLキーに反応しているならLキーを、Rキーに反応しているならRキーをというように、同じ側のキーに対して反応することで、反応ハトは強化子を得られた。一方、反対側条件の刺激ハト（Diff）の場合、刺激ハトがLキーに反応しているなら

Rキーを、Rキーに反応しているならLキーをというように、反対側のキーに反応することが反応ハトにとっての正反応であった。反応ハトの強化時間も2.5秒間だった。

反応ハトが強化されうる期間（強化期と呼ぶ）は、刺激ハトがLEDの点灯しているキーをつつき始めてから15回目の反応を終えるまでであった。刺激ハトに強化子が提示されてから、次の試行でLEDが点灯し、そのキーに対して刺激ハトが反応を開始するまでは、反応ハトは強化されることのない期間であった。強化期中の第1反応が、正しいキーへの反応ならば強化されるが、誤ったキーへの反応なら、その強化期では正しいキーに反応しても強化されなかった。強化期中の第1反応の正誤によって正答率を計算した。

反応ハトは、3羽の刺激ハトそれぞれと、実験を経験していた。以前の実験で反応ハトに求められたのは、今回の実験同様にSame 1、Same 2のときには同側を、Diffのときには反対側を選択する行動だった。Same 1に対しては約100セッション、Diffでは約80セッションの経験があったのに対し、Same 2では5セッションの経験しかなかった。Same 1とDiffが、継時的に交互に提示されて、反応する訓練は受けていたが、Same 1、Same 2それにDiffの3羽が継時的に提示されるのは、今回の実験が初めてだった。

実験は3段階からなっており、1日につき1セッションずつ行った。以下に段階ごとの手続きをまとめた。

段階 1 反応ハトは、刺激ハトがSame 1とSame 2の時は、刺激ハトが反応しているキーと同じ側のキー（刺激ハトの向かいのキー、図1参照）を選択すると強化された。そして刺激ハトがDiffの時は、刺激ハトが反応しているキーと反対側のキーを選択すると強化された。刺激ハトの提示順は、常にSame 1-Same 2-Diff

の順で行い、この3セッションを1サイクルとして、実験を行った。正答率の安定を見ながら実験を進め、全部で20サイクル、合計60セッション行った。

段階2 刺激ハトSame 1の機能を逆転する訓練を行った。反応ハトは、段階1とは異なり、Same 1が反応しているキーの反対側を選択することによって強化子を得られた。使用する刺激ハトはSame 1のみであった。段階2と同様に、正答率の安定を見ながら訓練を進め、最終的には13セッション行った。

テスト 反応ハトにSame 2を提示し、同側あるいは反対側、どちらへの反応を示すかを調べた。テストは全消去で1セッションのみ行った。

結果と考察

段階1

図2は段階1における各反応ハトの正答率の推移を示したものである。横軸は各サイクルを示している。B2の正答率を見ると、Same 1のセッションでは、第11サイクルで75%とやや低い正答率だったのを除けば、ほぼ一貫して高い正答率を示した。Same 2のセッションでは、第1サイクルでは67.5%であったが、すぐに上

昇した。その後は80%をきるサイクルがあるものの、ほぼ安定して高い正答率だった。Diffのセッションでは、第1サイクルが57.5%と低い正答率でスタートし、その後も60%台の正答率を数回示しているものの、第10サイクル以降は安定した。最終的には、第12サイクルを境にすべての刺激ハトにおける正答率が高くなり、最終の第20サイクルにおける正答率は、すべての刺激ハトに対して90%を超えていた。

B3では、第1サイクルでどの刺激ハトに対しても60%台の正答率であった。次第に正答率が上昇するパターンを示し、第15サイクルでようやくすべての刺激ハトに対して85%を超えた。その後、変動はあるものの、最終の第20サイクルでは、すべての刺激ハトで正答率は90%を超えていた。

最終の正答率がすべての刺激ハトに対して高かったことから、反応ハトは刺激ハトに応じて適切に反応することを学習したことがわかる。このことから反応ハトは、少なくとも同側の刺激ハトと反対側の刺激ハトを弁別していたと言える。

段階2

図3は段階2における正答率の推移を示したものである。段階2では、段階1で同側条件だ

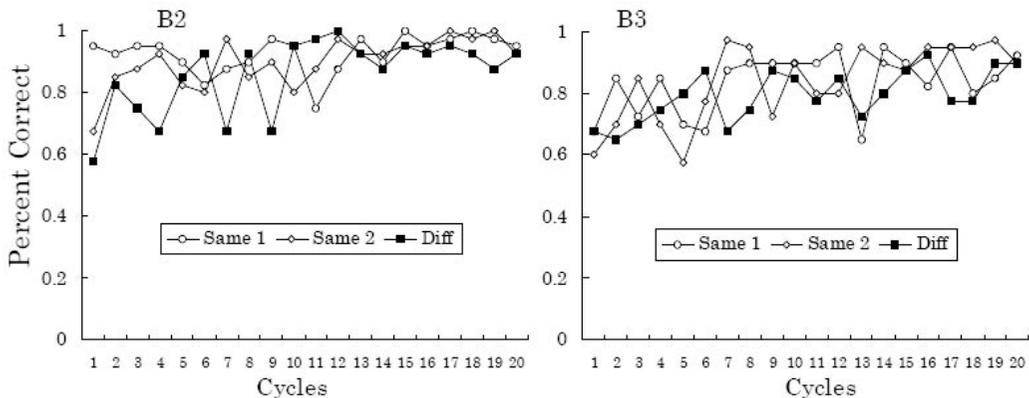


図2 段階1の正答率の推移

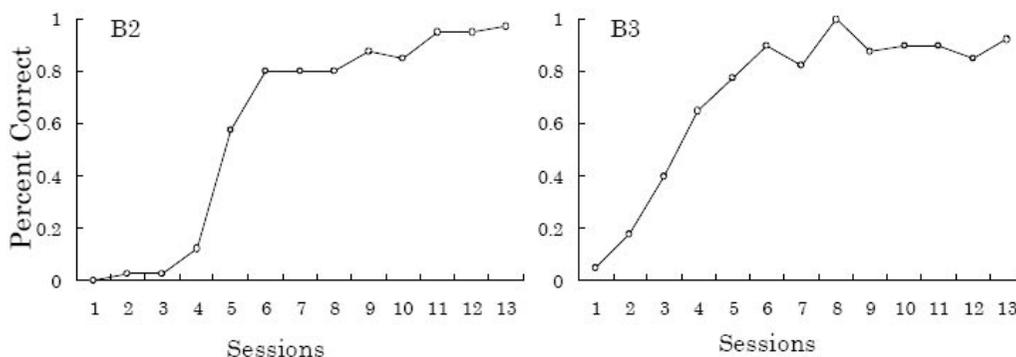


図3 段階2の正答率の推移

ったSame 1のみを用いて、反対側条件での訓練を行った。B 2は、初めの4セッション目までは、正答率が0%に近く、正しいキーを選択できなかった。第5セッションで急激に正答率が上昇し、第11セッションで90%を超え、最後の3セッションは連続して90%以上の正答率だった。

B 3の前半では、B 2より速く反対側へ反応する行動が現れ、徐々に学習が進行している様子がわかる。第6セッションで正答率が90%を越え、第8セッションでは100%に達し、その後は90%を下回るセッションも見られたものの、最後の5セッションは高い正答率であった。

最終的には、刺激ハトSame 1は、B 2・B 3の2羽の反応ハトに対して、反対側のキーを選択すれば強化される、という弁別刺激の機能を獲得した。

テスト

テストにおける結果を図4に示した。図4は各強化期の第1反応が同側あるいは反対側のどちらに生じたのかを示している。テストは消去場面で行ったので、強化されることはなかったが、段階1・2にあわせて便宜的に、刺激ハトがキーをついている期間のことを強化期と呼ぶ。

B 2の結果を見ると、まず第1強化期で同側

への反応を示した。第2強化期からは反対側への反応が生じ、以降は反対側への反応が多く生じている。途中で同側への反応が生じることはあっても連続して生じることは少なく、反対側への反応が数回続き、その後で同側への反応が1回生じて、再び反対側への反応が連続して生じている。反対側・同側への反応が生じた強化期はそれぞれ28回・12回であり、二項検定の結果、反対側への反応が有意に多かった ($p < .05$)。刺激ハトSame 2は、段階1で同側条件であったことから、第1強化期の反応は、段階1で形成されたSame 2の機能によって制御された反応と考えられる。第2強化期からは反対側への反応が生じ、セッション全体でも反対側への反応が多く生じた。Same 2に対して反対側を選ぶという反応は、まったく強化されることがない反応である。その反応がテストで多く生じたということには、段階2でSame 1に対して行った、反対側を選ぶと強化されるという訓練の効果が見て取れる。

B 3の結果を見ると、第1強化期では反応が生じていない。B 3は段階1の後半や段階2の前半でも、第1強化期において反応を生じないことがあり、その理由は不明だが、テストでも段階1や段階2と同様に第1強化期では反応が生じなかった。第2強化期では反対側への反応、第3強化期では同側への反応が生じた。それ以

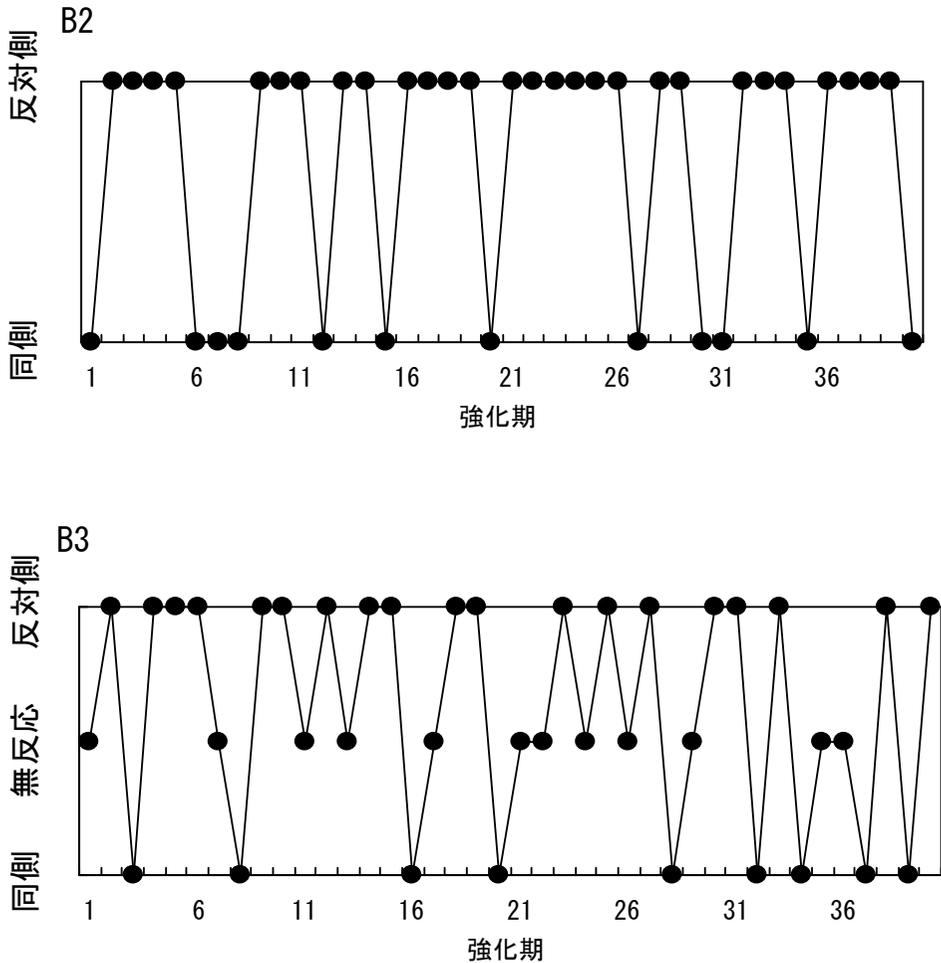


図4 テストでのキーの選択
各強化期の第1反応において、被験体が同側・反対側のどちらのキーを選択したかを示している

降は、反対側への反応と無反応の強化期が連続し、その間に同側への反応が1回生じ、また反対側への反応と無反応が連続するという形をとった。B3では段階2の初期にも、テストと同様に無反応の強化期が多く見られた。条件が変更し強化を受ける機会が少なくなると、B3は反応しない傾向があるようだ。反対側への反応・同側への反応が生じた強化期はそれぞれ19回・9回であり、二項検定の結果、反対側への反応が有意に多かった ($p < .01$)。テストにおけるB3の結果を考えると、最初の反応が、反

対側への反応であり、その後もセッション全体で反対側への反応が多く見られた。ここにもB2と同様に、段階2でSame1に対して行った訓練の効果が見て取れる。

2羽の反応ハトの結果とも、Same1の機能がSame2に転移したことを示している。では段階2で行ったSame1に対する訓練が、どのような形でSame2に対する反応に影響したと考えられるだろうか。

まず一つには、通常の般化と同様の過程が働き、テストでSame2に対して反対側の反応が

多く生じたということが考えられる。段階2の第1セッションでは、B2もB3もほとんど正反応を示さなかった。つまりSame1に対して、段階1で強化されていた同側への反応のみが生じ、反対側への反応は生じなかった。それがセッションを重ねるにつれ、次第に反対側への反応が生じるようになった。反応ハトは段階2で、同側への反応が消去され、反対側への反応のみが強化される経験をしたことになる。テスト前に行った段階2での経験が、テストにおいて反対側への反応が多く出現した理由の1つと考えられるだろう。

テストでの反応ハトの行動を説明するもう一つの考え方は、機能クラス（functional class）による説明である。反応ハトにとって同側条件の2羽（Same1とSame2）は、段階1での、同側に反応すると強化されるという訓練を通じて、機能クラスとなっていた可能性がある。機能クラスとは、複数の刺激が存在し、それぞれの刺激が行動に対して共通の機能を有している場合の、刺激の集合を言う（Catania, 1992）。そして2つの刺激が機能クラスのメンバーであり、ある行動が一方の刺激によって引き起こされるならば、その行動はもう一方の刺激によっても引き起こされることとなる。

このような機能クラスの問題について、動物を対象にいくつかの実験が行われてきた。Wasserman, DeVolder, & Coppage (1992) は、ハトを用いて次のような実験を行った。4種類のカテゴリー（ヒト・自動車・花・イス）からなるスライド刺激を用意し、カテゴリーを2つずつのセット（ヒトと自動車、花とイス）に分けた。段階1ではすべてのカテゴリーの刺激を用い、一方のセットに属する刺激を提示したときはキー1を、他方のセットの刺激を提示したときはキー2をつつくことを訓練した。段階2では、それぞれのセットの中から一方だけを使い、ヒトを提示したときはキー3を、花を提示

したときはキー4をつつくことを訓練した。最後に、段階2では直接に訓練しなかった自動車とイスを提示し、どのような反応を示すかを調べたところ、自動車の時にはキー3を、イスの時にはキー4を選ぶ反応が多かった。つまり段階1での訓練（同一のセットの刺激には共通のキーを選択すると強化される）を通じて、ヒトと自動車、花とイスは機能クラスを形成していたと考えられる。

同様にハトを被験体として、機能クラスについて扱った実験にVaughan (1988)の研究がある。彼は40枚の写真刺激を使い、それを任意に20枚ずつの2セットに分けた。そして一方のセットの刺激が提示されたときにはキーつき反応を強化し、他方のセットの刺激が提示された時は消去した。この学習が基準に達したら、強化するセットと消去するセットを逆転した。このような逆転を、基準に達するごとに次々に行っていく。初めの頃は、逆転してから基準に達するまでには多くのセッション数を必要とした。逆転を繰り返すうちに、各セット内の少数の刺激を経験するだけで、そのセット内の残りの刺激に対して正しく反応することができるようになり、基準到達に要するセッション数も少なくなっていく。つまりセット内の刺激が持つ、共通の結果をもたらすという機能により、同一のセット内の刺激が機能クラスを形成するようになったと考えられる。

今回の実験では、段階1でSame1とSame2の刺激ハトは、弁別刺激として同側を選択すると強化されるという、同じ機能を有していた。次に段階2で2羽の刺激ハトのうちSame1の機能だけを、反対側を選択すると強化されるという機能へと変化させた。最後にテストでSame2を提示すると、段階1で強化されていた同側の反応よりも、段階2でSame1に対して訓練した反対側への反応が多く出現した。本実験のテストにおける反応ハトの行動が般化に

よるものなのか、あるいは機能クラスによるものなのかを明確に区別するのは難しい。他個体の行動的刺激の場合は、機能クラスの形成過程でも、当然、般化が大きく関与しているであろうし、両者を区別するのは困難となる。しかし Wasserman et al. (1992) と Vaughan (1988) の実験と比較して考えると、Same 1 と Same 2 は機能クラスを形成していたと考えることができる。

テストでは反対側への反応が多く出現したが、同側への反応も見られた。Same 1 の機能が Same 2 へと転移した結果を、機能クラスによるものと考えるのであれば、B 2 が示した第 1 強化期での同側への反応や、B 2 と B 3 が示した同側への反応についてはどのように考えられるであろうか。前述したように、B 2 が示した第 1 強化期での同側への反応は、段階 1 で訓練された、Same 2 の機能によって制御された反応であろう。またセッションの途中で示された同側への反応も、もともとの Same 2 の機能による反応と考えられる。複数の刺激が同一の機能クラスとして働くとしても、クラス内の刺激は相互に弁別される。Same 1 の機能が反対側へと変化したからといって、Same 2 の機能がすべて反対側の制御へと向けられるのではなく、同側への反応を制御する機能も残った上で、反対側への反応を制御する機能が転移するのであろう。反対側への反応が多いものの、同側への反応が見られたことは、Same 2 のそもそもの機能が残っていたことを示している。またテストを消去で行ったことも、以前に強化されていた同側への反応を出現させた原因の一つだと考えられる。

動物はその生活場面において、複数の他個体刺激をさまざまな形で利用しながら生きている。今回の実験では、反応ハトは複数の機能の異なる他個体刺激を弁別刺激として利用することができた。さらに特定の他個体に対して、直

接に訓練された反応だけではなく、他の他個体に対して訓練された反応を自発した。すなわち 2 羽の刺激ハト間で機能の転移が見られた。Schusterman らは、刺激等価性 (stimulus equivalence) や機能的等価性 (functional equivalence) を、動物の社会的相互作用の分析に適用する試みを行っている (Schusterman & Kastak, 1989; Schusterman, Reichmuth & Kastak, 2000)。動物の社会的行動の分析には、他個体刺激による機能の転移やクラスの問題を含めた実験的分析が必要となるだろう。

刺激等価性と機能的等価性の問題はヒトを対象とした研究でも検討されている。例えば、Silverman, Anderson, Marshall, & Baer (1986) は、精神遅滞の成人と健常の 4 歳児を対象に次のような実験を行った。まず 2 つの人形 (1 と 2) に弁別刺激として異なる機能を持たせた。次に別の 2 つの人形 (A と B) を提示し、見本合わせ課題を利用して、先の 2 つの人形それぞれとクラスを形成した (1 と A, 2 と B)。そして、人形 1 と 2 の持つ刺激性制御が、それぞれ人形 A と B に転移することを示した。この結果は刺激等価クラスを形成している刺激メンバーは、機能クラスを形成することを示したと考えられ、条件性弁別 (見本合わせ) を通してクラスを形成したものといえる。今回のハトの実験は、機能クラスによって結果が説明されとすれば、条件性弁別ではなく、共通の機能を持たせることで、クラスを形成したものといえる。社会的場面や対人援助の場では、それぞれのクラスがどのように働くのかを考えていく必要があるだろう。

謝辞

本論文の作成にあたりご助言いただいた室伏靖子先生に感謝申し上げます。また実験の遂行にご協力いただいた立命館大学教授の藤健一先

生, 恒松伸氏に御礼申し上げます。

引用文献

- 青山謙二郎・岡市広成 (1991) 他の個体の行動を手掛りに用いたラットの弁別学習. *動物心理学研究*, *41*, 116-124.
- Catania, A. C. (1992) *Learning* (3rd ed.) .Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Crawford, L., Holloway, K. S. & Domjan, M. (1993) The nature of sexual reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *60*, 55-66.
- Danson, C., & Creed, T. (1970) Rate of response as a visual social stimulus. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *13*, 233-242.
- Deni, R. (1977) Inhibition of operant responding in japanese quail during visual exposure to a companion. *Perceptual and Motor Skills*, *44*, 251-257.
- Epstein, R., Lanza, R. P., & Skinner, B. F. (1980) Symbolic communication between two pigeons (*Columba livia domestica*). *Science*, *207*, 543-545.
- Epstein, R. (1984) Spontaneous and deferred imitation in the pigeon. *Behavioural Processes*, *9*, 347-354.
- Fushimi, T. (1990) A functional analysis of another individual's behavior as discriminative stimulus for a monkey. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *53*, 285-291.
- Hake, D.F., Donaldson, T., & Hyten, C. (1983) Analysis of discriminative control by social behavioral stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *39*, 7-23.
- Howard, M. L., & White, G. W. (2003). Social influence in pigeons (*Columba livia*): The role of differential reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *79*, 175-191.
- 樋口義治・望月 昭 (1983) 社会的学習. 佐藤方哉 (編), 現代基礎心理学 6 学習II. 東京大学出版会, 155-182.
- 日上耕司 (1992) まねる一模倣の比較心理学一. 心理学評論, *35*, 434-454.
- Jitsumori, M., Natori, M., & Okuyama, K. (1999) Recognition of moving video images of conspecifics by pigeons: effects of individuals, static and dynamic motion cues, and movement. *Animal Learning & Behavior*, *27*, 303-315.
- Linton, S. (1981) A failure to establish key pecking for social reinforcement. *The Journal of General Psychology*, *104*, 307-308.
- Millard, W. J. (1979) Stimulus properties of conspecific behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *32*, 283-296.
- Murofushi, K. (1996) An attempt to train pigeons to discriminate the sex of conspecifics. *Annual Report of Grant-in-Aid for Scientific Research Ministry of Education, Science, Sports, and Culture "The emergence of human cognition and language"*, *3*, 111-113.
- 望月 昭 (1978) 観察学習と般化模倣—社会的学習への行動分析的アプローチ—. 心理学評論, *21*, 251-263.
- 望月 昭・太田和弘・陸敬暉 (2006) 学生ジョブ・コーチという試み (1) 学生がジョブコーチを行う意味. 日本行動分析学会第24回年次大会発表論文集, 49.
- Nakashika, N. (2004) Pigeon's Behavior as a Discriminative Stimulus. *International Journal of Comparative Psychology*, *17*, 369-377.
- 中鹿直樹 (2004) ハトにおける他個体による刺激性制御—弁別刺激として異なる機能を持つ2羽の他個体による制御—. 行動分析学研究, *19*, 137-147.
- 小野浩一 (2005) 行動の基礎: 豊かな人間理解のために. 培風館.
- Pierce, W. D. & Epling, W. F. (1995) *Behavior Analysis and Learning*. : New Jersey, Prentice-Hall.
- Ross, S. & Ross, J. G. (1949) Social facilitation of feeding behavior in dogs. : II. Feeding after satiation. *Journal of Genetic Psychology*, *74*, 293-304.
- 佐藤方哉 (1976) 行動理論への招待. 大修館書店.
- Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1989) Functional equivalence in a California sea lion: relevance to animal social and communicative interaction. *Animal Behaviour*, *55*, 1087-1095.
- Schusterman, R. J., Reichmuth, C. J., & Kastak, D. (2000) How animals classify friends and foes. *Current Directions in Psychological Science*, *9*, 1-6.
- Silverman, K., Anderson, S. R., Marshall, A. M., & Baer, D. M. (1986) Establishing and generalizing audience control of new language repertoires.

- Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6, 21-40.
- Skinner, B.F. (1962) Two "synthetic social relations". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 531-533.
- Vaughan, Jr., W. (1988) Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 36-42.
- Wasserman, E. A., DeVolder, C. L., & Cspooage, D. J. (1992) Non-similarity based conceptualization in pigeons via secondary or mediated generalization. *Psychological Science*, 3, 374-379.
- Watanabe, S. ,& Ito, Y. (1991) Discrimination of individuals in pigeons. *Bird Behaviour*, 9, 20-29
- Zajonc,R.B. (1965) Social facilitation. *Science*, 149, 269-274.
- (2007. 2. 8 受稿) (2007. 2. 20 受理)