

ハトにおけるモーダル・アモーダル補間の検討

比較認知研究室 16L1013X 小林さくら

1. はじめに

いくつかの明るさの異なる断片がまとまり、透明な表面の重なりが知覚される現象を透明視と呼ぶ(図1)。Nagasaka, Hori, and Osada (2005) は、ハトの透明視について検討した。彼らは、重なりによって奥行きが表現されている刺激を用いて透明視を検討した。ハトを手前に反応する群と奥に反応する群とに分けて訓練した後、ヒトでは透明視が起きる刺激を用いてハトに奥行きを弁別させるテストを実施した。その結果、透明視しているならば選択すると考えられる方をハトは選んだ。このテストが成立するためには、訓練に用いた2次元の刺激に奥行きを知覚すること、すなわち、アモーダル補間することが必要である(図2)。しかし、ハトはアモーダル補間しないという研究(Ushitani et al., 2001)があり、この実験では、訓練が実験者の意図通りの訓練になっていなかった可能性がある。本研究では、奥行き弁別を訓練しない手続きを用いて、ハトが透明視するか検討した。あわせて、ハトが透明視するという主張のもととなったアモーダル補間についても検討した。

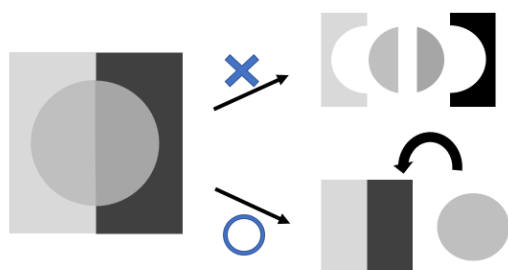


図1. 透明視

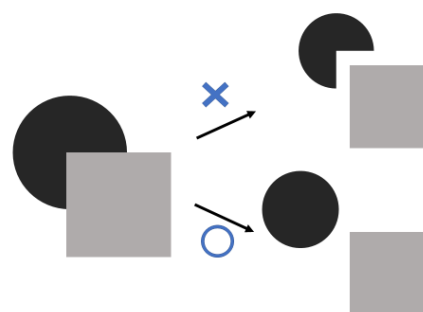


図2. アモーダル補間

2. 実験 1

2.1. 目的

奥行き弁別を含まない訓練手続きを用いてハトが透明視するか検討した。同じ手続きの中でアモーダル補間についても検討した。

2.2. 方法

被験体：自由摂食時の80~85%に体重統制したデンショバト (*Columba livia*) 4 個体

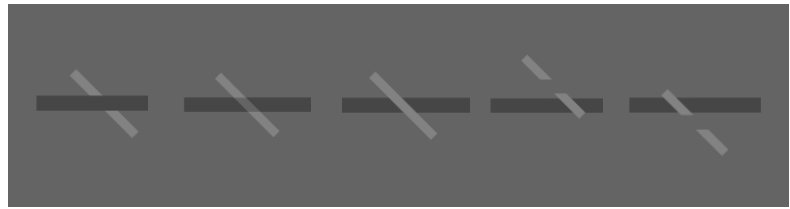
装置：オペラント箱，タッチスクリーン，制御用 PC

刺激：訓練では、水平なバーの上か下に1本または2本のバー(ターゲット)が鉛直方向に対して40度斜めに置かれている刺激を用いた(図3)。テストではターゲットの中央が水平なバーによって隠されているアモーダル補間条件，ターゲットと水平なバ

一が重なっている部分に背景と同色の平行四辺形を配置した透明視条件（ヒトにおいて半透明と知覚される）、透明視条件のターゲットを上または下にずらした統制条件、ターゲットが水平バーの「手前」にあるように見える手前条件が追加された（図4）。選択刺激として円形図形と三日月型図形を用いた。



1本条件 2本条件



アモーダル補間条件 透明視条件 手前条件 統制条件

図3. 訓練刺激

図4. テスト刺激

手続き：

(訓練) 試行間間隔 (ITI) → 弁別刺激の呈示 → 弁別刺激への反応 → 選択刺激の呈示 → ターゲットが1本か2本かに対応する選択刺激への反応に応じて餌 or タイムアウト。
1本条件と2本条件の正答率がともに80%を2セッション連続で超えた時点でテストへ移行。

1セッションは、2(条件) × 2(バーの位置) × 15(繰り返し) = 60試行であった。

(テスト) 訓練試行にプローブ試行としてテスト刺激を挿入。プローブ試行ではどちらの選択刺激に反応しても餌は呈示されない。訓練試行に加え5種類のテスト刺激を3回繰り返す計15試行のプローブ試行を挿入し、1セッション75試行であった。各個体4セッション実施した。

2.3. 結果と考察

訓練では、21–66セッションで4個体とも基準に到達した。テストでの4個体平均の1本報告率をグラフで示した(図5)。

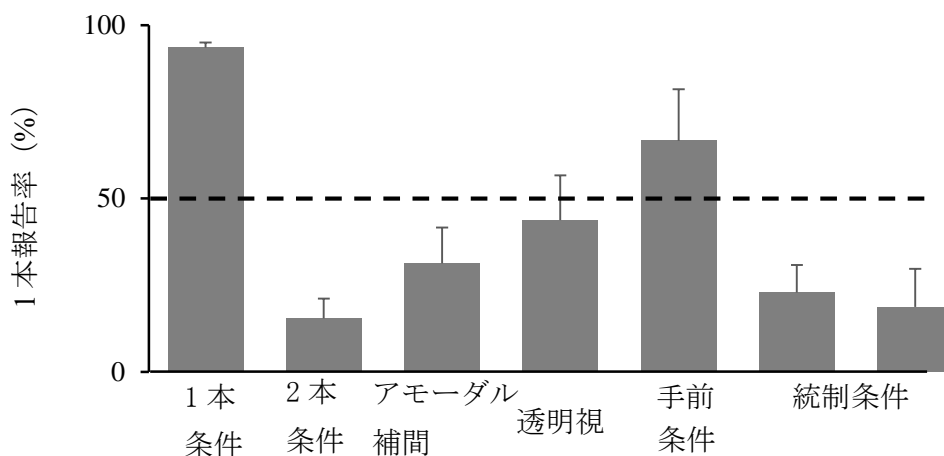


図5. 1本報告率(4個体平均)

テストの1本条件では1本報告率がチャンスレベルの50%を大きく上回り、2本条件では下回ったため、ハトはターゲットの中央が分かれているかどうか正しく報告していたといえる。

テストの結果(図5)から、透明視条件の1本報告率は50%を上回らなかった。これは、Nagasaka et al. (2005) と異なる結果であった。また、Bird 1, Bird 2, Bird 4はアモーダル補間条件の1本報告率がチャンスレベルより低く、Ushitani et al. (2001) と同様の結果であった。そのため、Nagasaka et al. (2005) でもちいられた訓練刺激からハトは奥行きを知覚できていなかった可能性が高い。

アモーダル補間条件と透明視条件を比較すると、どの個体においても透明視条件で1本報告率が増加した。また、どの個体もそれぞれの条件を比較すると、手前条件が最も1本報告率が高く、次に透明視条件、アモーダル補間条件と続き、統制条件は最も1本報告率が低い、つまり2本報告率が最も高かった。そのため、ハトは、アモーダル補間条件の刺激をより2本に近いものとして、透明視条件の刺激をより1本に近いものとして知覚している可能性がある。

補間の知覚においては、T型接点やX型接点が重要であると指摘されている(Kanizsa, 1975; Kellman & Shipley, 1991)。T型接点、X型接点とは2つの物体が接する輪郭の交点であり、その前後でよい連続性が保たれている際、重なりが知覚される手がかりとなるものである。透明視条件のターゲットは、実際の輪郭による、よい連続性が保たれているため、より1本に近いものとして報告されたのであろう。そのよい連続性を崩せば、はっきり2本と報告するかもしれない。そこで、アモーダル補間条件と透明視条件の上下をずらした刺激を追加し、実験2をおこなった。

3. 実験2

3.1. 目的

アモーダル補間条件と透明視条件のよい連続性を崩した刺激を追加し、条件ごとの反応を調べた。ハトがよい連続性を手がかりに弁別しているならば、新たに追加した刺激に対しての1本報告率は低くなるはずである。

3.2. 方法

被験体：実験1と同じ自由摂食時の80~85%に体重統制したデンショバト (*Columba livia*) のうち、3個体 (Bird 2, Bird 3, Bird 4) をもちいた。

装置：実験1と同じものを使用した。

刺激：選択刺激は実験1と同じであった。実験1で使用した1本条件、2本条件、アモーダル補間条件、透明視条件を引き続き呈示した(図3,4)。加えて、アモーダル補間条件と透明視条件のターゲットをそれぞれ左右にずらした刺激(各々オフセットアモーダル補間条件、オフセット透明視条件)を導入した(図6)。



図6. 左がオフセットアモーダル補間条件、右がオフセット透明視条件

手続き：実験1と同様にテスト前訓練を実施し、テストに移行した。テストではテスト刺激が5回ずつ出現する20試行をプローブ試行とし、訓練試行に挿入した。各個体4セッション、テストを実施した。

3.3. 結果と考察

テストにおける3個体の1本報告率の平均をグラフに示した(図7)。

1本報告率は透明視条件、オフセット条件、アモーダル補間条件の順に高かった。オフセット条件間では1本報告率に差があまり見られなかったが、アモーダル補間条件と透明視条件間では1本報告率に差が見られる。

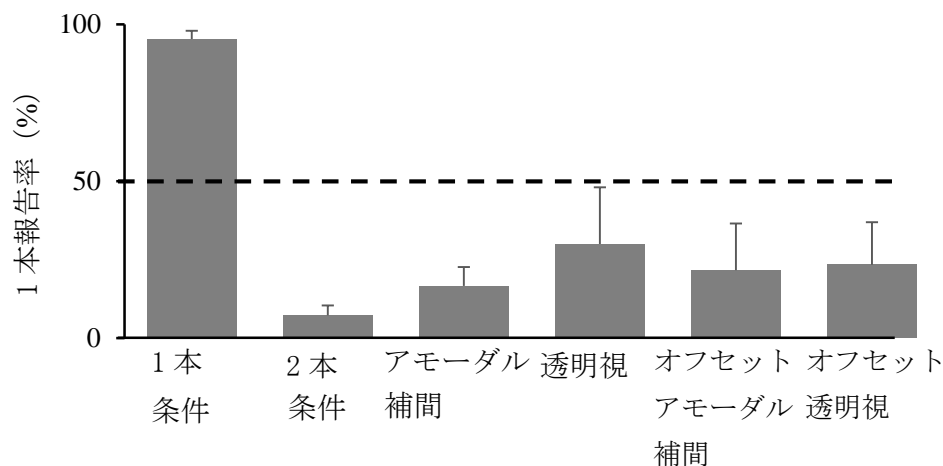


図 7.1 本報告率 (3 個体平均)

よい連続性が弁別に影響を与えたと考えられる。

6. 総合考察

実験1と実験2の結果から、アモーダル補間条件や透明視条件はハトにとって、はっきりと1本や2本に区別できるものではないのかもしれない。実験1の4個体の1本報告率は、どの個体も1本条件の次に手前条件が高く、続いて透明視条件、アモーダル補間条件であり、統制条件は最も低かった。透明視は1本により近く、アモーダル補間は2本により近いものとして知覚されていることがわかった。

さらに、実験2では、オフセット条件において透明視をもとにした条件とアモーダル補間をもとにした条件とで1本報告率にほとんど差がなかった。一方、実験1, 2いずれにおいても、透明視条件とアモーダル補間条件とでは1本報告率により明確な差が見られた。したがって、よい連続性が弁別の重要な手がかりになっていることは明らかである。透明視条件とアモーダル補間条件の差が、よい連続性が実際に見える輪郭によるものかという違いに依拠している可能性が高い。本研究は、Ushitani et al. (2001) が明らかにした、ハトがアモーダル補間しないという知見を支持する一方、ハトが見えている断片部分をそのまま断片として知覚するか(つながっている部分を補間しない)、補間によって断片部分を統合しているかという2分法は適切でないことを示唆している。透明視による補間は、ヒトの補間ほど明確ではないが、弱く生じている可能性もあり、その一方で、アモーダル補間は極めて微弱である。また、両者の違いは、実際に見える輪郭のよい連続性に依拠している可能性が示唆された。今後、ヒトを含む動物における補間研究は、これらの可能性を考慮した枠組みが必要である。