

知覚弁別課題における情報希求反応の検討 —ハトのメタ認知研究—

比較認知研究室 18L1032F 近藤 里帆

1. はじめに

我々は、自身の認知（知識・記憶など）の内容を評価・判断し、それに基づいて自らの行動を制御することがある（メタ認知の利用）。ヒト以外の動物が、「確信のなさ」という内的手がかりによって行動を変化させるかは、回避反応や情報希求反応を使って調べられる。霊長類やバンドウイルカ、一部の鳥類はメタ認知に肯定的な証拠がある。ハトのメタ認知は、短期記憶課題を使った研究においては否定的な結果が示唆された (Roberts et al., 2009)。しかし、参照記憶課題を使った研究においては肯定的な結果が示唆された (Iwasaki et al., 2013)。このことから、認知的負荷が比較的低い課題においてはメタ認知的な反応が見られる可能性がある。本研究では、知覚弁別課題を用いて、ハトが課題難易度に応じて情報希求反応を調整するか検討した。

2. 実験 1

2.1. 目的

輝度弁別課題を用いて、ハトの情報希求反応を検討した。

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 (BRK, FDO, PCT, TRB)

装置：オペラント箱，タッチスクリーン，制御用 PC

刺激：輝度が 5, 10, 20, 40, 80 cd/m^2 の弁別刺激。情報希求刺激は緑色の星形刺激。

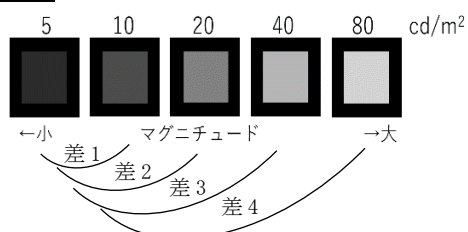


図 1 実験で用いた 5 種類の明るさ弁別刺激



図 2 Phase 4 の課題の例

弁別刺激は左右に呈示され，情報希求刺激は画面中央に呈示された。

手続き：

<Phase 1> 強制輝度弁別

ITI のあと，2 種類の輝度の異なる弁別刺激が同時に呈示され，より明るいほうに反応すると強化された。1 セッションは刺激の呈示位置 (左右) 含めた組合せ 20 条件 \times 3 ブロック = 60 試行。

<Phase 2> 試行数の調整

Phase 3 から試行数が増えるため，Phase 1 と同じ手続きで 1 セッション 20 条件 \times 5 = 100 試行 (うち 60 試行分，餌を提示)。

〈Phase 3〉強制情報希求

強制情報希求試行が追加された。ITI のあと、まず情報希求刺激が出現し、反応すると正答刺激のみが出現した。1セッション強制輝度弁別 20 条件×4+強制情報希求 8 条件×2 ブロック = 96 試行 (うち, 60 試行分, 餌を提示)。

〈Phase 4〉情報希求テスト

ITI のあと、輝度弁別刺激と情報希求刺激が同時に出現する情報希求テスト試行が追加された。ハトは、1) 情報希求刺激に反応して誤答刺激を消し、残った正答刺激に反応するか、2) 情報希求刺激に反応せず、弁別刺激に反応するか、選べた。1セッションは(強制輝度弁別 20 条件×2)+(強制情報希求 8 条件×2)+(情報希求テスト 20 条件×2)=96 試行であった (うち, 60 試行分, 餌を提示)。

2.3. 結果

輝度差ごとの前半・後半セッション間の情報希求率と、全体の正答率を図3に示した。まず、正答率は4個体とも高難易度課題ほど正答率が低く、難易度設定は適切であった。ハトにメタ認知があるなら、高難易度課題における情報希求率は高くなると考えられた。しかし、この傾向は極めて小さく、前半・後半セッション間での情報希求の学習も見られなかった。また、情報希求しなかった場合はハトにとって正答できると見なされた課題であったと考えられることから、情報希求選択肢がある条件において情報希求しなかった場合の正答率は、情報希求選択肢がない条件 (強制輝度弁別) における正答率よりも高くなると考えられた。しかし、強制輝度弁別条件と情報希求テスト条件の正答率に差は見られなかった。ハトは、弁別難易度にかかわらず、むしろ画面全体の輝度が低い場合に情報希求する傾向があった。

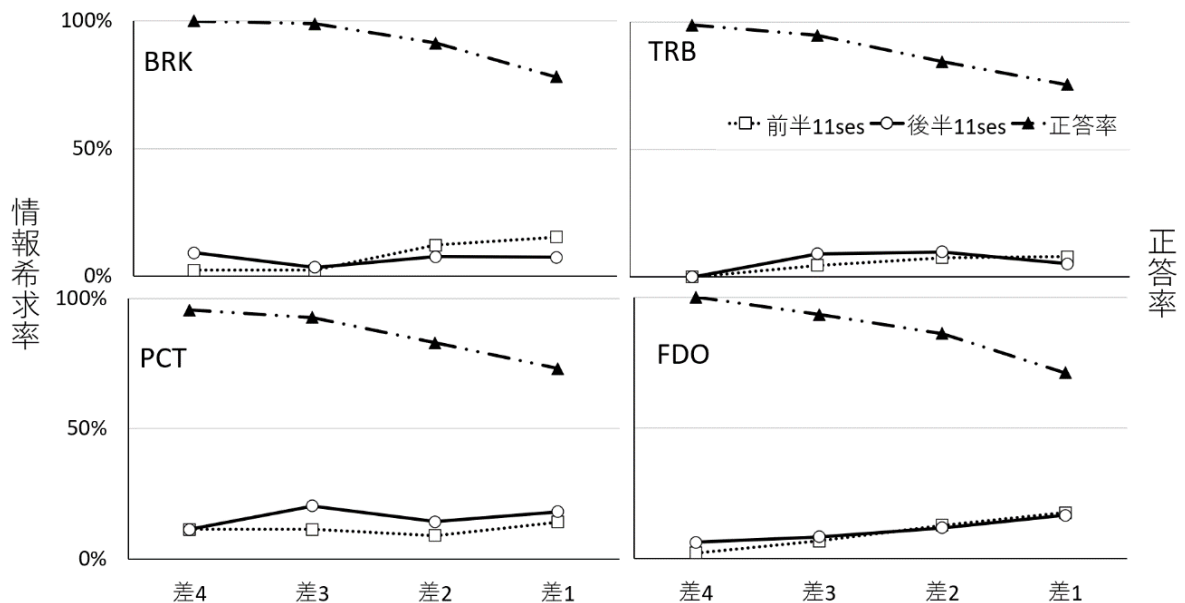


図3 輝度差ごとの前半・後半セッション間の情報希求率と正答率の比較

3. 実験2

3.1. 目的

般化テストを行い、新奇の条件においてもハトが情報希求反応を調整するか検討した。

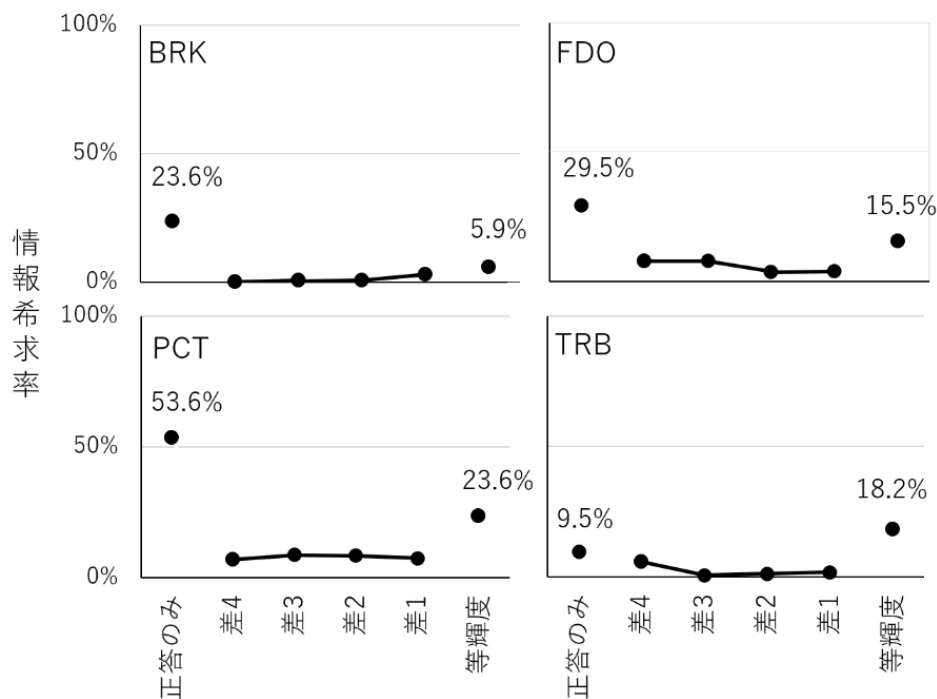
3.2. 方法

被験体：自由摂食時の 80～85%に体重統制した実験 1 と同じ 4 個体のデンショバト (*Columba livia*)

装置・刺激：実験 1 と同じ

手続き：正答刺激と情報希求刺激が同時に出現する正答のみ条件と、同じ明るさの刺激対と情報希求刺激が同時に出現する等輝度条件が追加された。その他の条件は Phase 4 と同様であった。1 セッションは(明るさ弁別課題 20 条件+情報希求訓練 8 条件)×2 ブロック+情報希求テスト 20 条件+般化テスト 20 条件(正答のみ条件 10 条件+等輝度条件 10 条件)=96 試行であった(うち、60 試行分、餌を提示)。

3.3. 結果



条件ごとの情報希求率を図 4 に示した。ハトにメタ認知があれば、情報希求頻度は、正答のみ条件、差 4、差 3、差 2、差 1、等輝度条件になるにつれて高くなると考えられた。しかし、4 個体とも全体として、仮説のような傾向は見られなかった。まず、全く情報希求する必要

図 4 条件ごとの情報希求率

のない正答のみ条件において、他条件よりも顕著に情報希求する傾向があった。情報希求しなければ正答がわからない等輝度条件において、差 4～差 1 条件よりも情報希求する傾向があった点は、仮説に近かった。弁別刺激対ごとの情報希求率と誤答率を PCT を例に図 5 に示した。4 個体とも、すべての条件において実験 1 と同様に、画面全体の輝度が小さい場合に情報希求率が高い傾向にあった。1 つしか弁別刺激が呈示されない正答のみ条件においてこの傾向は顕著であった。

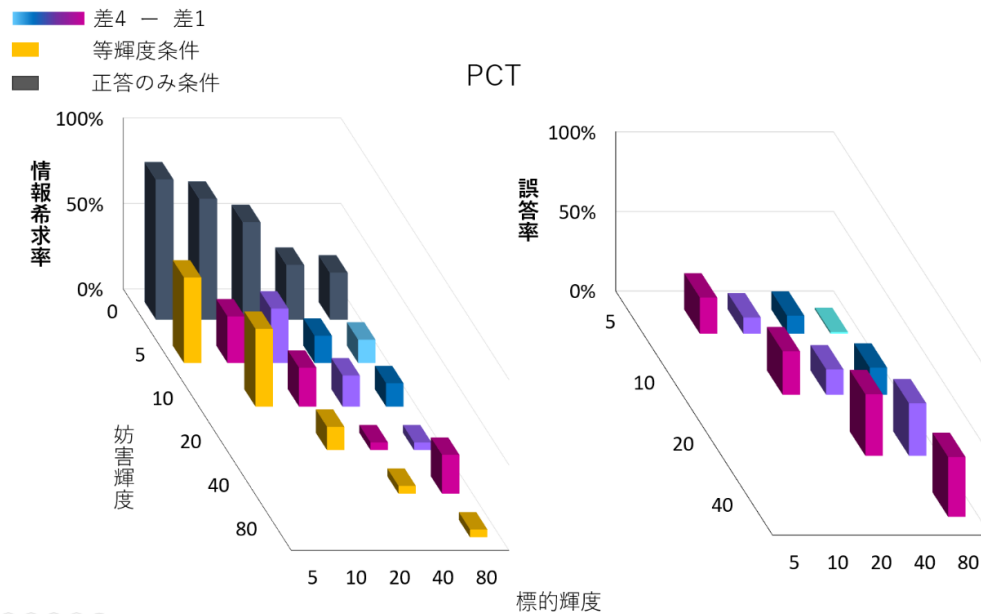


図5 PCTにおける弁別刺激対ごとの情報希求率（左図）と誤答率（右図）

6. 総合考察

本研究では、輝度弁別課題を用いて、ハトのメタ認知を検討した。ハトにメタ認知があれば、課題難易度が高い場合により情報希求すると考えられた。また、正答率は、情報希求テストにおいて情報希求しなかった場合のほうが、強制輝度弁別全体よりも高くなると考えられた。

しかし、実験1と実験2の結果はハトのメタ認知には否定的であった。4個体とも、課題の難易度に応じて情報希求反応を調整する傾向は極めて小さかった。情報希求テストにおける正答率と、強制輝度弁別における正答率の間にほとんど差が見られなかった。ハトは課題難易度が高い場合に誤答していたにもかかわらず、課題難易度が高い場合ではなく画面全体が暗い場合に情報希求する傾向があった。これは、3つ（情報希求刺激、2つの弁別刺激）の刺激の中でもっとも明るい刺激に反応していた可能性が考えられる。または、誤ったメタ認知判断をしていた可能性がある。全体的に情報希求回数が少なかった点は、画面を2回つつくという情報希求コストが高すぎた可能性がある。

実験2では、差4～差1条件よりも等輝度条件において情報希求する傾向があった点は仮説と合致していた。しかし、4個体とも全く情報希求する必要がない正答のみ条件において顕著に情報希求する傾向があった点で仮説と逆であった。これは、3つ選択肢がある他条件に比べて2つしか選択肢がない正答のみ条件において、星刺激に反応する確率が単純に高まった可能性がある。

今後のハトのメタ認知テストでは、情報希求を弁別課題とは全く異なる反応で回答させ、かつ、ハトの衝動性を考慮して情報希求コストを抑えた実験手続きを考える必要がある。