

ハトにおける脅威刺激への注意捕捉の検討

比較認知研究室 19L1023M 佐藤 伽音

1. はじめに

ヒトの知覚の大部分を支える視覚においては、特定の刺激に対して視覚的注意が向けられ、情報の取捨選択がなされることで効率の良い情報処理が実現する。視覚的注意は能動的注意と受動的注意に分類されるが、後者においては「注意の捕捉」という現象が関与する。すなわち、注意を強く捕捉する刺激が他の刺激より優先的に検出されることで、刺激の迅速な情報処理および、刺激に対する適応的な行動の素早い選択が可能となる。Seligman (1971) は、ヒトが進化の過程で脅威を感じる存在が、他のものに比べて容易に恐怖が獲得されるようにあらかじめ準備されているとする「準備性仮説 (Preparedness Theory)」を提唱した。

Öhman, Flykt, and Esteves (2001) は、ヒトを対象に視覚探索課題を実施し、恐怖関連刺激の反応時間が非恐怖関連刺激の反応時間より短いことを示した(図1)。霊長類のニホンザルを対象とした Shibasaki and Kawai (2009) でも、同様の結果が得られた(図2)。これまで、脅威刺激への「注意の捕捉」はヒトを含めた霊長類でのみ検討がなされてきたが、霊長類以外の、主に視覚情報を用いて外界を知覚する動物においても、脅威刺激への「注意の捕捉」は生存に有利に働く。生存戦略の1種として広く一般的に獲得された可能性が考えられる。そこで、本研究では、視覚優位の動物である鳥類のハトを対象に視覚探索課題を用いてテストし、彼らの注意が脅威刺激に捕捉され、脅威刺激の反応時間が他の刺激の反応時間より短くなるか調べた。

図1. Öhman et al. (2001) の結果

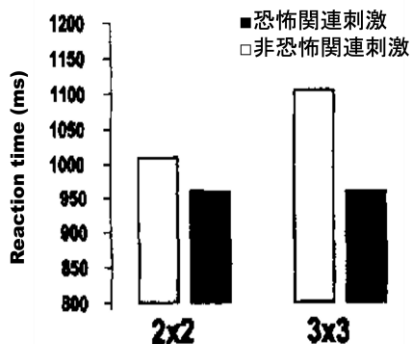
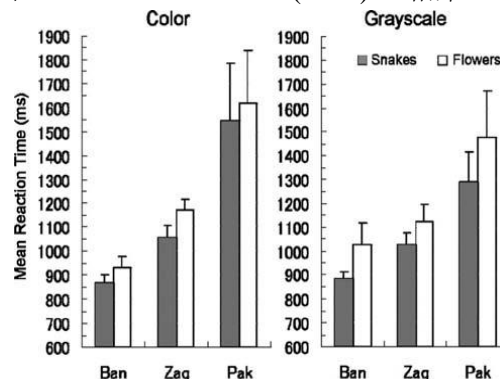


図2. Shibasaki & Kawai (2009) の結果



2. 実験 1

2.1. 目的

視覚探索課題を用いて、ターゲットが脅威カテゴリの反応時間の方が安全カテゴリの反応時間より短くなるか検討した。

2.2. 方法

被験体：自由摂食時安定体重の約 85%に統制したデンショバト (*Columba livia*)
4 個体 (RDL, JBS, SMN, HRB) を用いた。

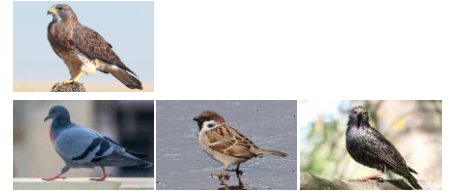
装置：オペラント箱，タッチスクリーン，制御用 PC

刺激：【ターゲット】

猛禽類 ……脅威カテゴリ
ハト刺激，スズメ，ムクドリ ……安全カテゴリ

【ディストラクタ】花，果実，キノコ

図 3. 実験 1 で用いた刺激例



手続き：

【事前訓練】試行間間隔 (ITI) の後に呈示されるスタート刺激に反応すると，1つのターゲットと 3 (または 8) つのディストラクタから構成される 2×2 (または 3×3) のマトリックスが出現した (図 4)。ハトがターゲットに反応すると餌が与えられた。ディストラクタへの反応には何も随伴せず，ターゲットに反応するまで同試行が続いた。ターゲットは 52 種類から 1 つ，ディストラクタは 234 種類から 3 (または 8) つランダムに呈示された。13 試行を 1 ブロックとし，ターゲット 4 条件 (脅威カテゴリ 1 種類，安全カテゴリ 3 種類) ごとにブロックを作成し，4 ブロックで 1 セッションとした。1 日 1 セッション 4 ブロック 52 試行を行い，2 回以上連続で正答率が 80% を超えた時点で訓練に移行した。

※正答率が基準値 (80%) に到達せずとも，一定の上昇傾向が見られたら訓練へ移行。その際，矯正試行数に上限 (10 回) を設定。

【訓練】1 試行の流れは，ハトがディストラクタに反応したらタイムアウトに移行 (次試行は矯正試行として同じマトリックスが呈示された) した点を除き，事前訓練と同様であった。マトリックス呈示後，ハトが刺激に反応するまでの時間を反応時間として計測した。1 日 1 セッション 4 ブロック 52 試行を 60 日間行なった。

図 4.1 試行の流れ

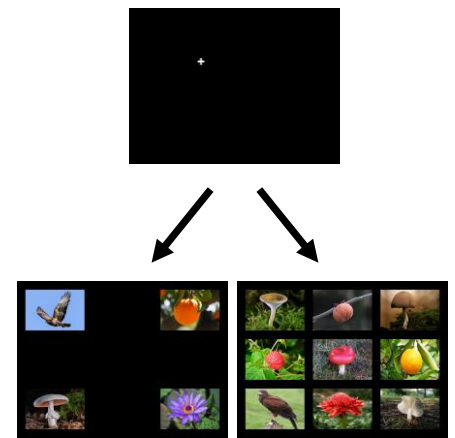
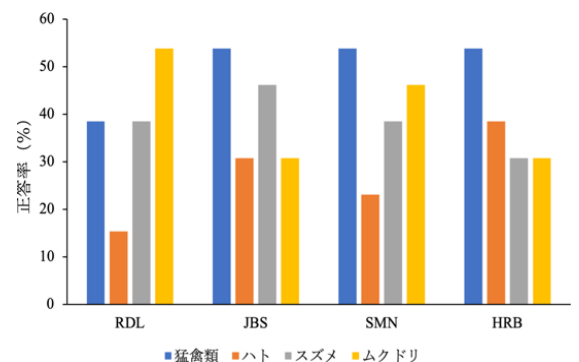


図 5. 事前訓練のセッション 1 におけるターゲットごとの正答率



2.3. 結果と考察

【事前訓練】セッション 1 での各ターゲットの正答率を図 5 に示した。4 個体中 3 個体は，ターゲットが猛禽類の正答率が最も高かった。これはハトが脅威カテゴリの猛禽類を，安全カテゴリの他 3 条件 (ハト刺激，スズメ，ムクドリ) より容易に見つけたことを示唆しており，ハトの注意が脅威刺激に捕捉された可能性が示された。

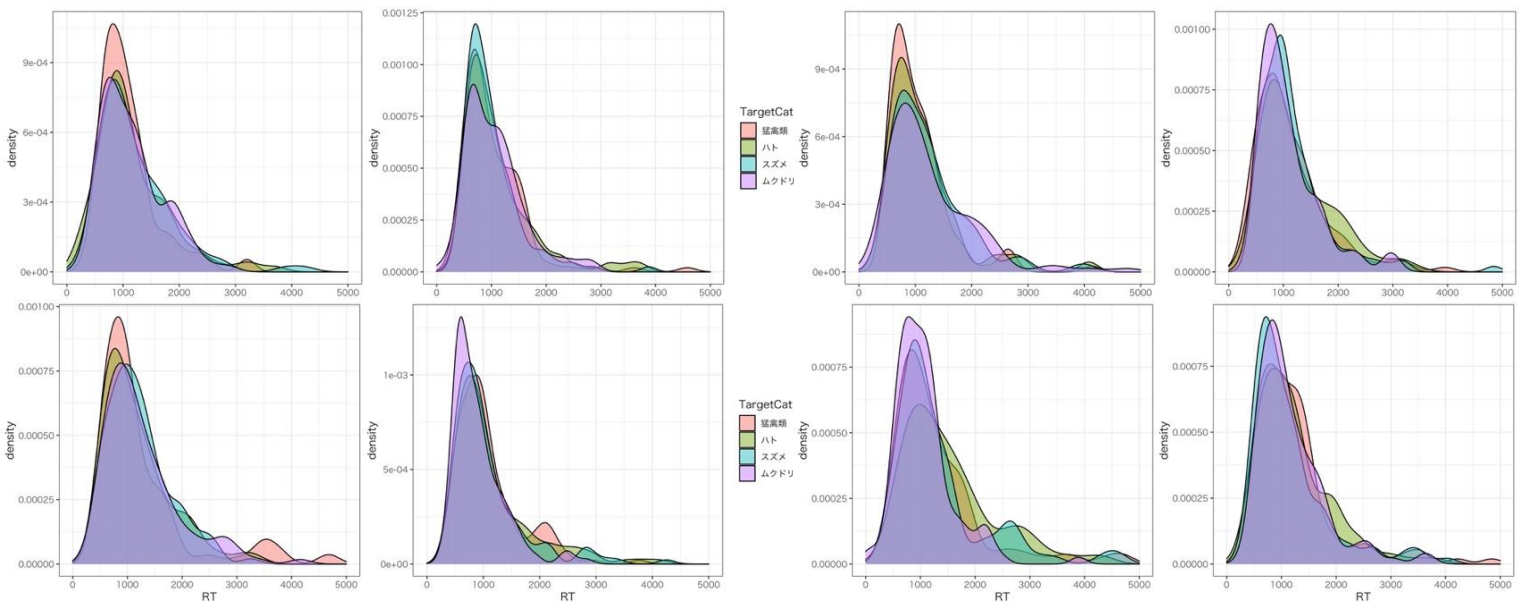
【訓練】訓練開始 10 セッションと，最終 10 セッションにおける各個体の反応時間の分布を図 6 に示した。開始 10 セッションでは，4 個体中 3 個体でターゲットが脅威カテゴリの猛禽類である場合に，反応時間が短い傾向が見られた。しかし，最終 10 セッションではその

傾向は消え、安全カテゴリのムクドリの場合に反応時間が短く、同じ安全カテゴリのハト刺激の場合に長い傾向が見られた。

→ハトが、ターゲットを実物の表象として見ていたのではなく、ターゲットの物理的情報 (e.g., 体色や模様) にのみ注意を向けていた可能性

→実験1で使用しておらず、ハトにとって新奇の刺激(ハト新奇, ムクドリ新奇)と、実験1で使用し、ハトにとって既知の刺激を上下左右反転させた刺激(ハト倒立, ムクドリ倒立)を用い、実験2を実施。ハトが、ターゲットを実物の表象として見ていた場合、ターゲットが新奇刺激の場合と、既知倒立刺激の場合とで反応時間に差は生じないだろう。しかし、物理的情報にのみ注意を向けていた場合、ターゲットが既知倒立刺激の方が、新奇刺激の反応時間より短くなるだろう。

図6. 訓練開始10セッション(左)と、最終10セッション(右)における各個体(左上がRDL, 右上がJBS, 左下がSMN, 右下がHRB)の反応時間の分布



3. 実験2

3.1. 目的

視覚探索課題において、ターゲットが新奇刺激の場合の反応時間と、既知倒立刺激の場合の反応時間とで差が生じるか調べた。

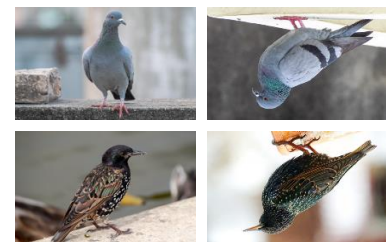
3.2. 方法

被験体・装置：実験1と同じであった。

刺激：【ターゲット】

ハト新奇, ハト倒立, ムクドリ新奇, ムクドリ倒立
 ※ディストラクタは実験1と同じであった。

図7. 実験2で用いた刺激例

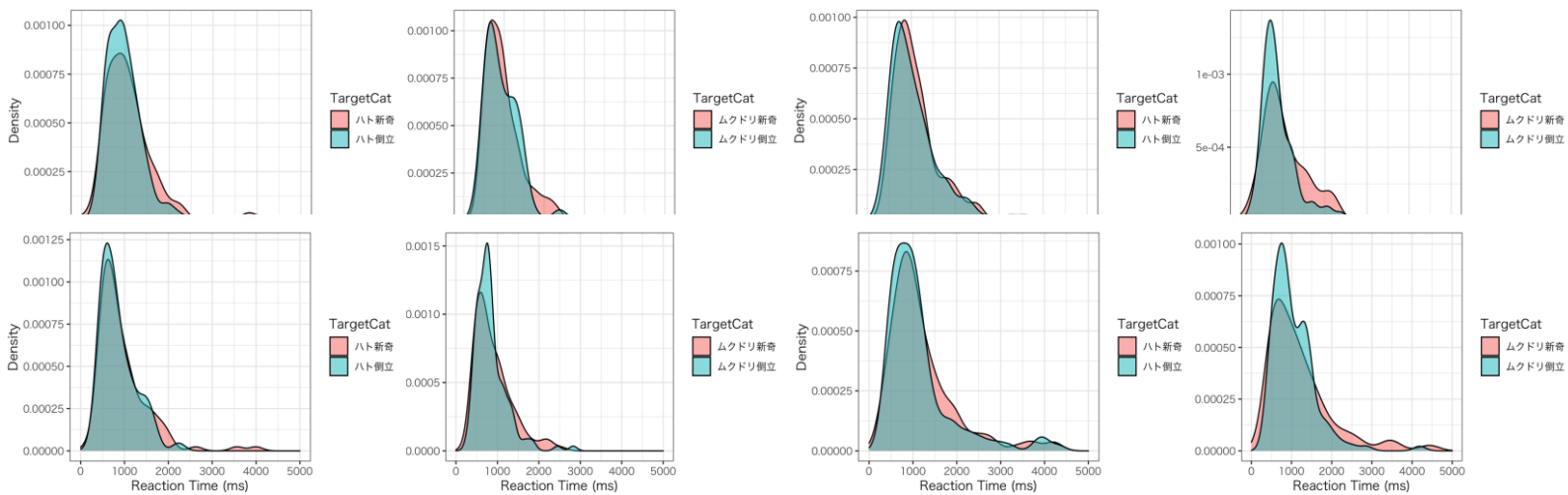


手続き：実験1の訓練と同じであった。1日1セッション4ブロック52試行を40日間実施した。

3.3. 結果と考察

実験2の開始10セッションにおける各個体の反応時間の分布を図8に示した。4個体中4個体、ハト刺激、ムクドリ of いずれか、または双方について、ターゲットが新奇刺激の場合より既知倒立刺激の場合に反応時間が短い傾向が見られた。これは、これらの個体がターゲットの物理的情報に注意を向けていた可能性を示している。この結果と、実験1の訓練最終10セッションで猛禽類の優先傾向が消失した結果とから、ハトがセッションを重ねるうちに課題に慣れ、はじめは実物の表象として認識していたターゲットを物理的な刺激として扱うことで、効率よく探索していた可能性がある。

図8. 実験2開始10セッションにおける、ハト刺激（左）とムクドリ（右）での各個体（左上がRDL, 右上がJBS, 左下がSMN, 右下がHRB）の反応時間の分布



6. 総合考察

本研究では、視覚探索課題を用いて、ハトにおける脅威刺激への注意捕捉を検討した。実験1の訓練開始10セッションでは、脅威カテゴリの猛禽類の反応時間が、安全カテゴリの他3条件の反応時間より短い傾向が見られ、ハトの注意が脅威刺激に捕捉される可能性が示された。しかし、この傾向が訓練の最後に消え、逆に安全カテゴリの刺激で反応が速くなる傾向が見られたため、ハトがターゲットを実物の表象として見ているのではなく、ターゲットの物理的情報に注意を向けてるようになった可能性が考えられた。そこで、実験1の最終10セッションで遅速傾向が見られたハト刺激とムクドリ刺激について、新奇刺激と既知倒立刺激をそれぞれ用意し、実験2を実施した。その結果、既知倒立刺激の反応時間が、新奇刺激の反応時間より短い傾向が見られた。したがって、ターゲットの物理的情報に注意を向けていた可能性が示唆された。

実験1の事前訓練と訓練開始10セッションで見られた猛禽類の優先検出の傾向は、霊長類以外で脅威刺激が注意を捕捉することを示した初めての証拠である。一方、最終10セッションでこの傾向が消失し、実験2で既知倒立刺激の方が新奇刺激より速く検出された結果から、探索課題を長期間続けることで、ハトは、刺激が表象している実物より、刺激の物理的情報に注意を向けるようになる可能性が示された。