

チンパンジーも複数の物体の大きさの「平均」を知覚

概要

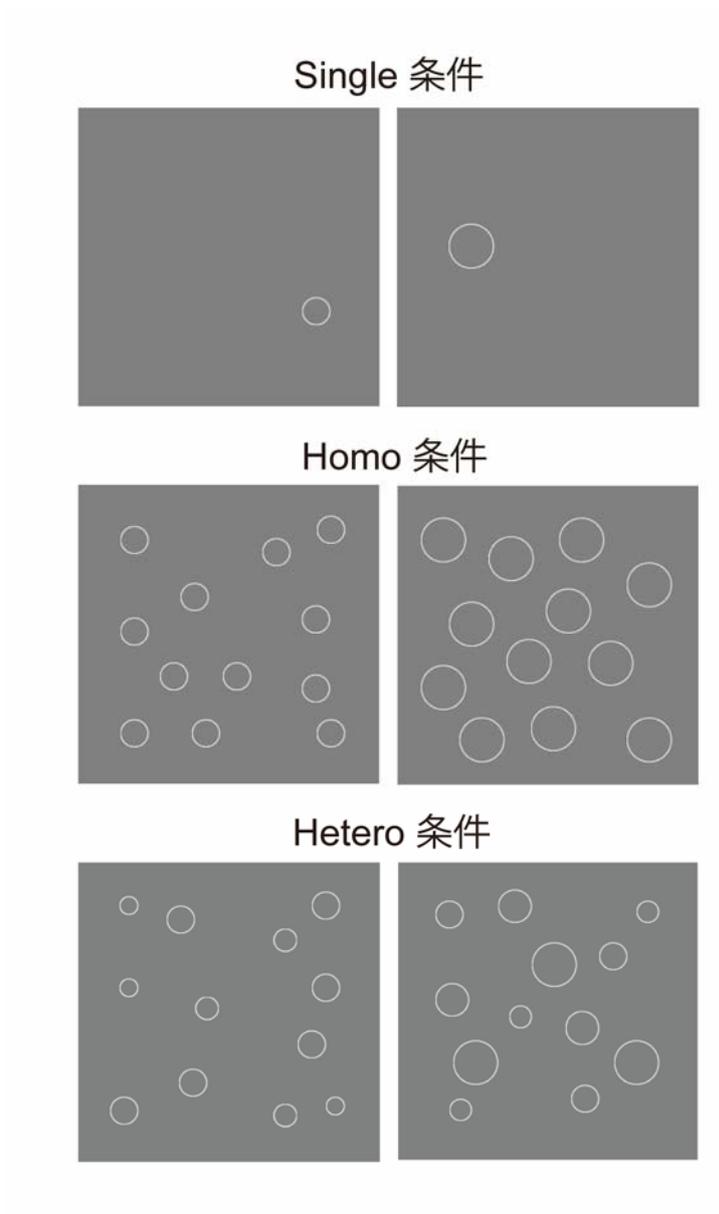
京都大学霊長類研究所の友永 雅己（ともなが まさき）教授および新潟国際情報大学の伊村 知子（いむら ともこ）准教授の共同研究グループは、場面全体の特徴の「平均」を抽出する能力の進化的な起源を探るため、チンパンジーを対象に、複数の円の大きさの「平均」を知覚する能力を調べました。その結果、チンパンジーもヒトと同様に、モニタ上の左右に 1 個ずつ呈示された円の大きい方を選択するよりも、12 個ずつ呈示された円の「平均」の大きさが大きい方を選択する方が、正確に答えられることが示されました。この成果は、ヒト以外の動物も複数の物体の大きさの「平均」を抽出することを示す初めての報告として、2017 年 8 月 23 日 (英国時間) に、英国の総合科学誌「Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences」に掲載されました。

1. 背景

私たちは、群衆の表情や、鳥の群れの進行方向、店に並べられた複数の果物や野菜のおよその大きさなど、1 つ 1 つの対象に注意を向けることなく、全体の「平均」の特徴をすばやく抽出することにたけています。このような能力は、ヒトでは遅くとも 4, 5 歳頃から見られることがわかってきましたが、ヒト以外の動物では調べられておりませんでした。ヒト以外の霊長類においても場面全体の視覚情報をすばやく処理することは重要な能力だと考えられますが、これまで、ヒト以外の霊長類や鳥類では、全体的な特徴よりも個別の対象の特徴に注意を向けがちであることが繰り返し示されており、「平均」の特徴を抽出することが難しい可能性も考えられました。そこで、私たちの研究グループは、チンパンジーを対象に、複数の対象の大きさの平均の能力を調べることにより、ヒトの視覚認知の特徴を明らかにすることをめざしました。

2. 研究手法・成果

京都大学霊長類研究所の 5 個体のチンパンジーと 18 名の成人を対象に、2 つの認知課題をおこないました。1 つ目の課題では、画面上に、1 個の円 (Single 条件)、12 個の等しい大きさの円 (Homo 条件)、4 種類の異なる大きさの円を 3 個ずつ含む 12 個の円 (Hetero 条件) を左右に 1 秒間 (ヒトでは 0.5 秒間) 提示し (図 1)、2 つのセットのうち円の大きさの大きい方に触れると正解としました (図 2)。2 つのセットの円の直径の差は、チンパンジーでは 20%, 30%, 40%, 50% の 4 種類、ヒトでは 5%, 10%, 15%, 20% の 4 種類としました (チンパンジーでは 1 個の円を比較する条件の正答率がヒトよりも低いため、円の直径の差をヒトよりも大きく設定しました)。



【図 1. Single 条件(上)と、Homo 条件(中)、Hetero 条件(下)のサイズ差 20%の刺激セットの例】

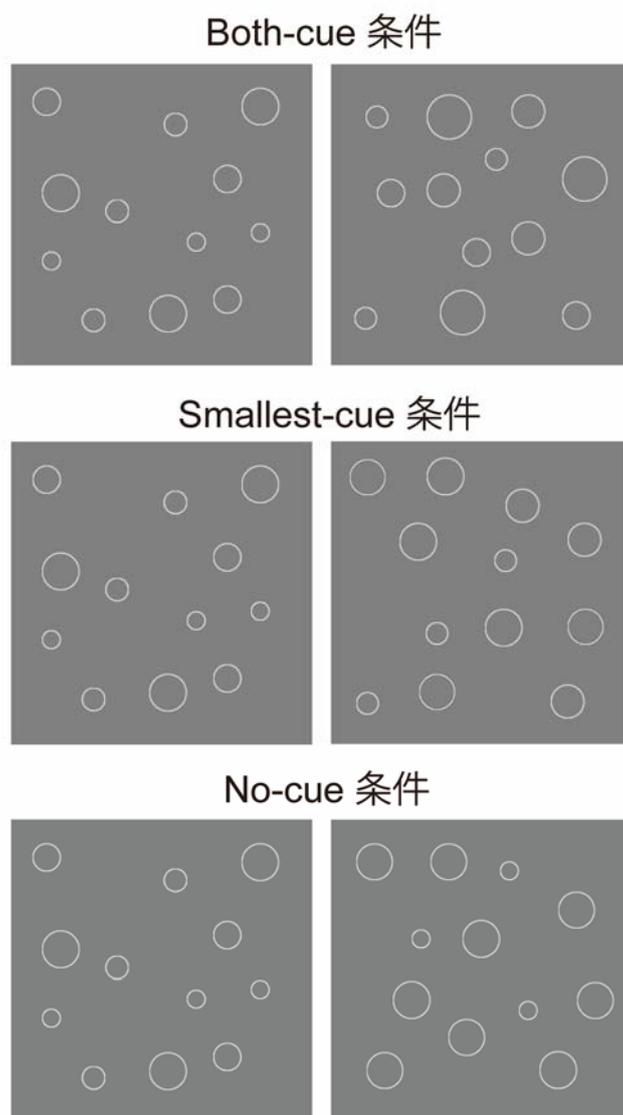


【図2. 異なる大きさの円が含まれた12個のセットのうち (Hetero 条件)、より「平均」が大きい方を選択するチンパンジー (撮影：伊村 知子)】

もし、チンパンジーやヒトが複数の円の大きさの「平均」を手がかりに選択することができるならば、1個の円を比較する条件 (Single 条件) と12個の円を比較する条件 (Homo 条件と Hetero 条件) で正答率にほとんど差がないか、低くなることはないことが予想されました。反対に、複数の円の大きさの「平均」を知覚することができなければ、Single 条件よりも Homo 条件、Hetero 条件の順で、正答率が低くなることが予想されました。

その結果、ヒトもチンパンジーも、Single 条件よりも Homo 条件、Hetero 条件で統計的に有意に高い正答率を示しました (ヒト: Single 条件: 82%、Homo 条件: 85%、Hetero 条件: 86%; チンパンジー: Single 条件: 81%、Homo 条件: 89%、Hetero 条件: 93%)。1個の円を比較する条件に比べ、12個の円を比較する条件の方が高い正答率を示したことから、ヒトもチンパンジーも複数の円の大きさの「平均」を知覚している可能性が示唆されました。

2つ目の課題では、チンパンジーが「平均」ではなく、セットに含まれる一番大きな円 (または一番小さな円) を手がかりに選択した可能性について検証するため、4個体のチンパンジーを対象に、次の3つの条件下で大きさ判断課題をおこないました。1つ目は、一番大きな円と一番小さな円の両方が手がかりとなる Both-cue 条件、2つ目は、一番小さな円のみが手がかりとなる Smallest-cue 条件、3つ目は、そうした手がかりの利用できない No-cue 条件でした (図3)。もし、チンパンジーがセットに含まれる最大の円または最小の円を手がかりにして判断しているのならば、No-cue 条件では他の2つの条件に比べ正答率が低下することが予想されました。その結果、チンパンジーの3条件の正答率に統計的に有意な差は認められませんでした (Both-cue: 75%、Smallest: 70%、No-cue: 64%)。



【図 3. Single 条件(上)と、Homo 条件(中)、Hetero 条件(下)の 20%差の刺激セットの例】

このことから、チンパンジーが個別の円の大きさを手がかりにして円の大きさの大きい方を選択していたわけではないことが示されました。2つの課題の結果から、チンパンジーもヒトと同様に、複数の円の大きさの「平均」を知覚している可能性が示唆されました。

これまで、ヒトとチンパンジーの全体的な情報処理には多くの相違点があると考えられてきましたが、今回の研究成果から複数の対象から特徴の「平均」を抽出する能力については、チンパンジーにおいても共有されている可能性が示唆されました。こうした基礎的な視覚のはたらきに見られるヒトとチンパンジーの類似性もまた、私たちのこころの進化を考える上で極めて重要な示唆を与えてくれるものと期待されます。

論文情報

Imura, T., Kawakami, F., Shirai, N., & Tomonaga, M. (accepted). Perception of the average size of multiple objects in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*

研究組織

伊村知子（新潟国際情報大学）、川上文人（京都大学野生動物研究センター）、白井述（新潟大学）、友永雅己（京都大学霊長類研究所）

また、科学研究費補助金 基盤研究（S）「野生の認知科学：こころの進化とその多様性の解明のための比較認知科学的アプローチ」（課題番号：15H05709）、科学研究費補助金 若手研究（B）「大域的な視覚情報処理の進化と発達：比較認知発達科学からのアプローチ」（課題番号：15K16012）、および京都大学霊長類研究所共同利用研究などの研究資金の援助のもと本成果を得ることができました。