ヒトにおける視覚刺激セット間のエントロピーマッチング

○谷内通・上條慎子・松川順子

(金沢大学人間社会環境研究科)

キーワード: エントロピー, 見本合わせ, 関係学習

Entropy matching between visual stimulus sets in humans

Tohru TANIUCHI, Makiko KAMIJO, and Junko MATSUKAWA

(Graduate School of Socio-Environmental studies, Kanazawa Univ.)

Key Words: Entropy, matching to sample, relational learning

目 的

2つ以上の事象の同一性に関する概念を同異概念という。動物における同異概念に関する初期の研究は、見本合わせ課題を用いて行われた。見本合わせ課題では、1つの見本刺激が提示された後に2つの比較刺激が提示され、見本と同じ刺激が正反応となる。ハトでは見本刺激を使用すると新奇な刺激を用いたテストにおいても学習の転移が認められ、同異概念の獲得が示唆された (Wright et al., 1988)。

Premack (1983)は、見本合わせ課題では、直前に提示された見本刺激と親近性を強く感じる方の比較刺激に反応すれば課題に正解することが可能であると指摘している。この短期的な親近性に基づく方略によれば、同異概念を獲得しなくても新奇刺激に対しても適切に反応することが可能である。

Premack (1983)は、試行内の親近性による解決が不可能な課題を提案している。この課題では、見本として2刺激からなる刺激対 AA が提示されるが、比較刺激としては見本刺激とは異なる BB と EF が与えられ、見本刺激に含まれる“同”関係と等しい関係を持つ BB が正刺激となる。CD が見本刺激の場合には、見本と同じ“異”関係を持つ EF が正刺激となる。この課題は、見本刺激対内の関係性と比較刺激対内の関係性について“関係性の間の関係性”の理解を要請することから、二次的関係性課題あるいは関係性マッチング課題と呼ばれ、チンパンジー(Thompson & Oden, 2000)やフサオマキザル(Truppa et al., 2011)における習得が報告されている。

一方で、ハトやヒトは、複数刺激の同一性ではなく、刺激の多様性であるエントロピーの高低を弁別することが知られている(e.g., Wasserman & Young, 2010)。エントロピー弁別の視点で見ると、二次的関係性課題は、見本刺激と比較刺激の質的な同意関係のマッチングだけではなく、見本対と比較対が持つ量的なエントロピーのマッチングによっても解決可能であると考えられる。本研究は、このような視点に基づき、動物がエントロピーのマッチングを行う可能性を検討するための予備調査として、ヒトが視覚刺激セットのエントロピーマッチングを学習可能であるかを検討することを目的とした。

方 法

実験参加者 大学生5名(男性2名、女性3名、平均21.2歳)が実験に参加した。

装置と刺激 5×5のマトリクス内のランダムな位置に配置された16個のアイコン刺激からなる刺激セットを用いた。刺激提示と反応の記録には Cedrus 社製 SuperLab 4.5 を使用した。刺激の提示にはスクエア型 19 インチ LCD モニタ、反応の入力にはキーボードを用いた。

手続 1秒間の注視点の提示、3秒間の見本刺激セットの提示に続いて、2つの比較刺激セットが同時に提示された。参加者の選択反応に対して“correct”または“incorrect”の視覚的フィードバックとチャイム音またはブザー音によるフィードバックを行った。見本セットはアイコンの種類と数に

より絶対エントロピーが1.5または2.0になるように構成された。見本セットのエントロピーが1.5の場合には、比較刺激の一方は見本セットとは異なるアイコンから構成される1.5セットで、他方が0.5または2.5であった。見本セットが2.0の場合には比較刺激の一方は2.0で、他方が1.0または3.0であった。これらの4条件からなる48試行を1ブロックとして、正反応率が80%に達するか6ブロックまで訓練を行った。テスト段階では、訓練96試行中に新奇なアイコンのみから構成されたテスト48試行をブロープとして挿入した。テスト試行では反応の正誤に対するフィードバックは与えなかった。この144試行ブロックを2回繰り返した。

結 果 と 考 察

習得訓練について、2名の実験参加者は2ブロック、1名は3ブロックで学習基準に達した。他の2名は6ブロックの訓練を行った。最終ブロックにおける平均正反応率は82.5%であった。図1にテスト段階における訓練試行とテスト試行の正反応率を示した。テスト試行では新奇なアイコンから構成される刺激セットを提示するとともに、正誤のフィードバックを提示しなかったにも関わらず、全参加者でチャンスレベル以上の有意な遂行が示された ($ps < .001$)。また、訓練試行とテスト試行間には有意な違いは認められず ($t(4) = .45$, $p = .67$)、テスト試行においても優れた遂行が認められた。

本研究の刺激セットでは、16個のアイコンの絶対エントロピーは0.5から3.0の範囲で設定したため、すべて同じアイコンで構成される刺激セット(0.0)やすべて異なるアイコンで構成される刺激セット(4.0)は存在しなかった。このように、質的な同異関係に基づく判断が不可能な場面においても、ヒトは量的なエントロピー水準にしたがった刺激セット間のマッチングが可能であることが示された。この結果は、ヒト以外の動物を対象とした二次的関係性課題においてもエントロピーに基づくマッチングの可能性が排除されないことから、さらなる統制の必要があることを示すものである。

図1. テスト段階における訓練試行とテスト試行の遂行成績。破線はチャンスレベル(50%)。