

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 9 日現在

機関番号：12501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700255

研究課題名(和文) 運動情報の知覚的体制化に関する比較認知科学的研究

研究課題名(英文) Comparative studies on perceptual organization of moving objects

研究代表者

中村 哲之(Nakamura, Noriyuki)

千葉大学・先進科学センター・特任助教

研究者番号：10623465

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：「適切な環境認識のために、なぜ運動による外界事物の体制化がなされるのか」という機能(究極要因)の検討をおこなうため、ともに視覚優位であるが生活様式などの点において違いのあるハトとヒトで比較研究を実施した。運動による事物の認識に関する一連の研究からは、ハトとヒトで大きな種差を見出した。ヒトは他の動物に比べて、刺激間の関係性に重きをおいた処理がされやすいことが示された。一方、観察者に対する、事物の接近・離反の認識に関する一連の研究からは、種間で類似した結果を確認した。こうした知覚現象が、視覚優位な動物にとって重要であり、共有された能力であることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：I studied how animals including humans and avian species have developed perceptual ability to identify moving objects in their environments by comparing motion perception between pigeons and humans. I have found a species difference in perception of multiple moving objects between pigeons and humans. Humans have a strong tendency to perceptually organize multiple objects, but pigeons do not. I also have found that both pigeons and humans can detect expanding stimuli more easily than contracting ones. Taking the fact that approaching and receding objects generate expanding and contracting images on the observer's retina into account, both pigeons and humans may be sensitive to approaching objects.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・認知科学

キーワード：比較認知心理学 運動情報処理 知覚的体制化

1. 研究開始当初の背景

ヒトを含む動物にとって、適切な環境認識は生存していくうえで重要な能力である。そうした環境認識には、外界に存在する事物の色や形、音、匂いなど、さまざまな手がかりが利用されていると考えられるが、そのなかでも運動情報は最も重要な手がかりの一つであろう。なぜなら、捕食者、獲物、同種他個体などといった環境内の重要な対象は、それ自体が動きを伴うものであることが多いためである。多くの事物のなかからこのような重要な標的を検出するためには、標的がもつ運動情報に対して迅速かつ正確に注意を向けることが必要である。仮に、運動情報を一切使用することができない場面というものがあったとするならば、これら重要な標的の検出は極めて困難となるに違いない。

このような情報処理過程を解明するために、ヒトを対象とした数多くの研究では、複数の妨害刺激のなかから1つの標的刺激を探る視覚探索課題が用いられてきた。それにより、様々な理論やモデルが構築されるに至った(熊田, 2003)。一方で、生態学的な観点からの検討はほとんど行われてこなかった。ハトのように、ヒトとは生態的に大きな違いのある動物を用いた研究は、単にある異なる運動パターン間の違いを弁別できるかを調べるものであった(i.e., Emmerton, 1986; Bischof et al., 1999)。

2. 研究の目的

観察者にとって、外界事物の運動情報には、「運動による事物の認識」と「観察者に対する、事物の接近・離反の認識」の2つの点において、生態学的意義があると考えられる。本研究では、これらを明らかにすることで、運動情報の知覚的体制化の生態学的意義を検討した。

3. 研究の方法

ともに視覚優位であるが、生活環境など生態的な側面において大きな違いがあるハトとヒトを比較した。ヒトの先行研究ではよく用いられている視覚探索課題を利用した実験を行い、結果を検討した。

4. 研究成果

(1) 運動による事物の認識に関する一連の研究からは、ハトとヒトで大きな種差を見出した。斉一運動又は異なる方向に運動する妨害刺激のなかから静止した標的を探る課題において、ヒトでは、斉一運動する妨害刺激が知覚的に体制化され、それらをまとめて回避することで、標的の探索が容易となったが、ハトではそうした現象は確認されなかった。類似した実験場面において、チンパンジーでも知覚的な体制化が生じないという報告があることを考えると、ヒトは他の動物との比較において、複数の運動する物体を全体のまとまりとして認識する傾向が強いことが明

らかとなった。静止図形(例えば、幾何学的錯視図形)を用いた先行研究からも、鳥類とヒトとの間で、その認識に大きな種差があることが報告されている。これらの研究成果をふまえると、ヒトは他の動物との比較において、複数の物体間の関係性を重視する傾向が強いということが明らかとなった。逆に、ハトなどの動物は、興味のある物体それ自体に注意を向ける傾向が強いことも明らかとなった。

(2) 観察者に対する、事物の接近・離反の認識にかんする研究からは、ハトとヒトで類似した結果が生じることを確認した。縮小する刺激のなかから拡大する刺激を探る、あるいは拡大する刺激のなかから縮小する刺激を探る視覚探索課題をおこなった結果、ハトでもヒトでも、拡大する刺激を探るほうがその逆を行うよりも容易であるという探索非対称性が生じることを確認した。拡大運動・縮小運動以外の手がかりをハトが用いて課題を解いていた可能性についても検討したが、その可能性は極めて低いことも分かった。

網膜上に投影される像の拡大運動・縮小運動は、外界の物体が観察者に接近・後退する運動と対応する。自身に接近する物体は、観察者にとってより重要である可能性が高い(迅速にその存在を認識して、避ける、つかまえるなどのアクションをとる必要がある)ため、自身に接近する物体(網膜像上に投影されたときに拡大運動する物体)に対する高い感受性は、生態的に意味のある知覚現象であること、視覚優位な動物に共有された認知能力であることなどが示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 4 件)

Nakamura, N., Watanabe, S., & Fujita, K. (2014). A reversed Ebbinghaus-Titchener illusion in bantams (*Gallus gallus domesticus*). *Animal Cognition*, 17, 471-481. doi: 10.1007/s10071-013-0679-y

Jitsumori, M., Nakamura, N., & Wasserman, E. A. (2013). Discrimination of coherent and incoherent motion by pigeons: An investigation using a same-different motion discrimination task. *Behavioural Processes*, 93, 116-124.

Watanabe, S., Nakamura, N., & Fujita, K. (2013). Bantams (*Gallus gallus*

domesticus) also perceive a reversed Zöllner illusion. *Animal Cognition*, 16, 109-115.

Nakamura, N., & Jitsumori, M. (2012). Search asymmetry for expansion and contraction motion in pigeons. *The Japanese Journal of Psychonomic Science*, 31, 87-88.

[学会発表](計 6 件)

Nakamura, N., & Jitsumori, M. (2014). Comparative studies on motion perception in pigeons and humans with a visual search paradigm. *The 21st International Conference on Comparative Cognition*, Melbourne, Florida, USA, March 26. (Abstract p. 3; Oral-9)

中村哲之・実森正子(2013). ハトにおける高速逐次視覚呈示下での画像弁別(2): 3項目リストにおける高速視覚処理(Picture discrimination by pigeons in an RSVP task (2): Rapid visual processing for three-item lists). **日本動物心理学会第73回大会**, 筑波大学, 9月16日.

実森正子・牛谷智一・中村哲之(2013). ハトにおける高速逐次視覚呈示下での画像弁別(1): 弁別行動の学習過程(Picture discrimination by pigeons in an RSVP task (1): Learning processes of discriminative behavior). **日本動物心理学会第73回大会**, 筑波大学, 9月16日.

中村哲之・実森正子(2012). ハトにおける回転螺旋刺激を用いた視覚探索の逆転訓練 個体内比較による拡大・縮小運動の探索非対称性の検討 **日本動物心理学会第72回大会** 関西学院大学, 5月13日.

中村哲之・実森正子(2013). ハトとヒトにおける対数螺旋刺激を用いた視覚探索 回転速度の違いが標的探索に与え

る影響 **日本基礎心理学会第32回大会**, 金沢大学, 12月8日.

渡辺創太・岩崎純衣・中村哲之・藤田和生(2012). ハトにおける傾き錯視知覚の検討 **日本動物心理学会第72回大会**, 関西学院大学, 5月12日.

[図書](計 4 件)

中村哲之(2013) 錯視. (辞典項目執筆 pp. 194-195) 上田恵介他(編)「**行動生物学辞典**」東京化学同人(総ページ数 637)

中村哲之(2013) 動物の錯視: トリの眼から考える認知の進化. 京都大学学術出版会 プリミエ・コレクション 38. (総ページ数 194)

Fujita, K., Nakamura, N., Iwasaki, S., & Watanabe, S. (2012). Are birds metacognitive? (Chapter 3) In Beran M., Brandl, J. L., Perner, J., & Proust, J. (eds.), *Foundations of metacognition*. Oxford University Press, New York. pp. 50-61. (総ページ数 353)

Fujita, K., Nakamura, N., Sakai, A., Watanabe, S., & Ushitani, T. (2012). Amodal completion and illusory perception in birds and primates (Chapter 7). In Lazareva, O., Shimizu, T., & Wasserman, E. A. (eds.), *How animals see the world: Comparative behavior, biology, and evolution of vision*. Oxford University Press, New York. pp. 101-116. (総ページ数 548)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中村 哲之 (NAKAMURA, Noriyuki)

研究者番号：10623465

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：