

チンパンジーにおける視覚認知:比較認知科学的パースペクティブ

友永雅己

京都大学霊長類研究所

We have been studying the chimpanzee visual cognition from the standpoint of Comparative Cognitive Science. Comparative Cognitive Science aims to understand the evolutionary history of human mind through the detailed investigation of cognitive ability of living nonhuman species such as chimpanzees. We have found both similarities and differences in visual cognition between humans and chimpanzees from the basic perception to social cognition. In this lecture I briefly summarize our research collaborating with chimpanzees.

Keywords: visual cognition, social cognition, comparative cognitive science, chimpanzees (Pan troglodytes).

はじめに

「私たちヒトのころはどのように進化してきたのだろうか。そしてなぜこのように進化してきたのだろうか」。私の「ころ」へのアプローチは、いわゆる王道の実験心理学者や認知科学者のそれとは少し違いかもかもしれない。いまここにある、ヒトのころのありようを理解するだけでなく、その「起源」を知りたい、といつのころからか思うようになってしまった。このようなアプローチは、しかし、幸いなことに、一部のへそ曲がりだけが進めているのではない。日本を含め内外の多くの研究者が、(ヒトの)ころの進化的起源を求めて様々な研究がなされている。私がこの領域の研究を始めたころよりも研究者の数は内外で激増している。競争が激化している、という点では不幸なかもしれないが。

このような研究領域を私たちは「比較認知科学」と呼んでいる。ヒトを含む多様な現生種の認知機能を実証的に明らかにし、そこから、ころの進化史を紡ぎだし、あわよくば、そのような進化史を生み出した進化的環境要因を明らかにする。これが比較認知科学の「研究アジェンダ」といっていいだろう。ただし、現状は、まだまだゴールには程遠い。私自身の研究でいえば、まだ、研究パートナーたるチンパンジーたちの視覚認知機能の全容を解明すべく右往左往している状態だといつてよい。今回は、そのような研究の現時点での成果をご紹介します。なお、研究成果の取りまとめをいくつかの論文として公表しているのも参考にしてほしい(Tomonaga, 2001, 2006, 2010; 友永, 2010)。

チンパンジーにおける注意

ころの進化にも、身体構造や機能の進化と同様に、種間の系統関係の中での制約と適応してきた環境がもたらす生態学的制約が存在する。比較認知研究の最も基礎的な部分は、前者の系統発生的制約を明らかにする部分かもしれない。つまり、ヒトで認められている認知機能やそれを可能としているシステムやモデルの系統発生的な妥当性を探る試みである。私も、はじめはチンパンジーにおける選択的注意の問題に興味を持ち、彼らに視覚探索課題やテクスチャ弁別課題を訓練して、探索非対称性や結合探索の問題について検討してきた(図)。また、視空間的注意についても実験を

行い、注意のシフトのメカニズムがヒトと類似していること、空間位置に関する負のプライミングがありそうだとということなどを見出してきた。最近では、牛谷智一さんたちと共同で、チンパンジーにおける物体ベースの注意に関する研究を進めてきた。また、視覚探索課題や見本合わせ課題を用いて変化の見落としや注意の瞬きなどの現象がチンパンジーにも存在するかにについても検討してきた。

これらの研究では、基本的に、ヒトと「同じ」結果が得られる(し、私たちもそれを期待している)。そのことでもって、現象や理論、モデルの系統発生的な妥当性を評価できるのだが、それだけでは少し物足りない。実際に、ヒトの側の研究者も、こういったスタンスの研究を高く評価してはくれるが、ヒトから動物へという流れだけでなく、チンパンジーなどで得られた「大発見」がヒトの視覚研究にインパクトをもたらしてくれることを期待している(西田, 2010)。私たちもそのような「えっ、何これ」的な発見を求めて、基礎的な知覚・認知特性の探求をさらに進めていく必要があるだろう



図. Öhman 型顔パターンを用いた視覚探索課題を行うチンパンジー・クロエ(撮影:友永雅己)

チンパンジーにおける高次視覚認知

少しずつ「高次視覚」の問題に移っていこう。チンパンジーを対象に研究する面白さの一つは、ヒトとの圧倒的なゲノムの近縁性と適応環境の異質さのギャップだろうか。海に暮らすイルカほどではないにせよ、チンパンジーたちが適応してきた熱帯雨林という環境は、ヒトの進化的適応環境であるサバンナとはその視空間の構造が大きく異なっている。3次元方向にも移動可能な身体はヒトとは異なる世界を見せてくれるはずだ。そこで、このような複雑な環境をどのように認

識しているかについてもいくつか検討を行ってきた。一つは、伊村知子さんと共同で進めてきた「影」の理解に関する研究である。物体が地面に落とすキャストシャドウや物体そのものがもつ陰影をチンパンジーはどう理解しているのだろうか。私たちが得た成果は、基本的にはヒトとチンパンジーでは類似の現象が認められるということであった。

しかし、ヒトとチンパンジーで異なる点があるとなれば、さまざまな情報を統合するプロセスに現れるのではないかという見通しは、私たちも含め多くの研究者が感じているようだ。たとえば、時空間情報の統合であるとか、局所情報の統合から全体を認識する仕方などに、弁別閾値などの差にあらわれるような「程度差」ではなく、処理過程の欠損や著しい処理速度の差といった「質的な差」が見られるかもしれない。たとえば、Navon型の階層図形の知覚や運動情報の処理などでこのような種差が示唆されている。

チンパンジーにおける社会的認知

高次視覚の一つの流れとして、顔などの社会的刺激の知覚・認知についても研究を進めてきた。特に、顔の全体処理、視線の知覚などが大きなテーマである。顔の知覚については、全体処理を示唆する倒立効果がチンパンジーでは確実に見られる。また、自種の顔と他種の顔で処理が若干異なる可能性も示唆され、expertiseの影響はあきらかだ。また、顔そのものがチンパンジーの空間的注意を捕捉することもいくつかの実験から示されており、このような結果はボトムアップ的な視覚特徴（明るさや色など）では説明できないようだ。

人間は他者の視線に対して敏感だ。それに対してチンパンジーはどうだろうか。人の目とチンパンジーの目を比較すると、チンパンジーでは白目（強膜）が白くないという明らかな特徴が存在する。もしかすると、野生化のチンパンジーは「視線」を人間ほどには手がかりとして活用していないのかもしれない。実際に視線手がかりを先行手がかりとした注意のシフト課題を行うと、目（光彩）の動きだけでは注意はシフトしなかった。顔向きを手がかりとした場合には視空間的注意はシフトしたが、その信頼性を低くすると効果が消失した。社会的な手がかりによるチンパンジーの注意のシフトは人間で見られるような「反射的」なものだけではなく、知識などのトップダウンの情報の影響を受けやすい「随意的」な要素が大きいものかもしれない。このことは、彼らの社会的注意が、生後の人間との「つきあい」のなかで明示的／暗黙的に学習された可能性を示唆している。

現象をツールに

はじめのところで、チンパンジーでも基本的な知覚・認知の現象は認められる（はず）、と書いた。仮現運動然り、変化の見落とし然り、注意の瞬き然り。これらの現象そのものを突き詰めて検討してだけでなく、これらをツールにしてチンパンジーのこころの中に分け入っていけないかと考えている。たとえば、

森川和則さんたちが見つけた仮現運動の方向判断に及ぼす「前身運動バイアス」というのがある。たとえば、横倒しの正三角形が複数並んだパターンを2フレームで動かして（仮現運動）左右いずれにも動いて見えるようにする。しかし私たちはかなり高い確率で三角形の頂点が向いている方向への運動を知覚する。同様の実験をチンパンジーでも行ってみた。興味深いことに三角形を使った場合にはこのようなバイアスが認められなかった。「三角形」という図形そのものが何らかの方向を内包しているわけではなさそうだ。三角形に方向を見出すにはそれなりの経験が必要だということかもしれない。しかし、チンパンジーの四足歩行の写真でテストした場合には、明らかに「前身運動バイアス」が生じた。これらのパターンも「かたち」そのものに方向が内包されているわけではないだろう。つまり、チンパンジーには「頭のある方が前」といった身体構造に関する「知識」があるからこそこのような結果が生まれるのだ。仮現運動をツールにして彼らの知覚内容が調べられるかもしれない。

ほかにも、使えるツールは数多くそろえてきた。たとえば、物体ベースの注意をうまく利用すれば、「集団としてのまとまり」の中を拡散していく注意というものが調べられるかもしれない。変化の見落としと注意の瞬きといった現象を用いれば、彼らが社会的な事象により注意を向けやすいのかどうかということが、きわめてユニークな方向から検証できるかもしれない。

「チンパンジーから見た世界」を解明しつつ、そこで得られた知見をもとに「世界を見つめるチンパンジー」のこころの世界にダイブしていく。そこから比較認知科学のさらに豊かな世界が開けていくはずだ。

参考文献

- 西田真也(2010). 伊村論文に関するコメント. 心理学評論, 53,334-335.
- Tomonaga, M. (2001). Investigating visual perception and cognition in chimpanzees (Pan troglodytes) through visual search and related tasks: From basic to complex processes. In T. Matsuzawa (Ed.), Primate origin of human cognition and behavior (pp. 55-86). Tokyo, Japan: Springer.
- Tomonaga, M. (2006). Development of chimpanzee social cognition in the first 2 years of life. In T. Matsuzawa, M. Tomonaga, & M. Tanaka (Eds.), Cognitive development in chimpanzees (pp.182-197). Tokyo, Japan: Springer.
- Tomonaga, M. (2010). Do the chimpanzee eyes have it? In: Lonsdorf, E.V., Ross, S.R., Matsuzawa, T. (Eds.), The mind of the chimpanzee: Ecological and empirical perspectives (pp.42-59). Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- 友永雅己(2010). チンパンジーにおける社会的刺激の知覚—特に顔の認識を中心として—. 心理学評論, 53,298-314.