

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 12 日現在

機関番号：33107

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23700312

研究課題名(和文) 霊長類における視覚情報の時間的統合過程に関する比較認知発達の検討

研究課題名(英文) Comparative and developmental study on the temporal integration process of visual information in primates

研究代表者

伊村 知子 (Imura, Tomoko)

新潟国際情報大学・情報文化学部・講師

研究者番号：00552423

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円、(間接経費) 990,000円

研究成果の概要(和文)：先行研究より、ヒトでは物体認識において局所的な特徴よりも全体的な特徴についての情報を優先的に処理する傾向が見られるのに対し、ヒト以外の霊長類や鳥類、ヒトの乳児では必ずしも全体的な処理を優先的に処理する傾向は見られないことが示されてきた。

本研究では、チンパンジーと3ヶ月から12ヶ月のヒトの乳児を対象に、部分的な形の情報を時間的に統合して全体的な形の情報を知覚する能力を調べるため、スリットの間から水平方向に動く線画を認識する課題をおこなった。その結果、形態情報の統合能力は、チンパンジーよりもヒトの方が優れていること、ヒトでは生後5,6ヶ月頃から発達することが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：While humans tend to process global features before analyzing local features on the visual object recognition (global precedence effect), accumulative comparative and developmental studies have shown that the global precedence does not necessarily occur in nonhuman primates and avian species, and human infants. The present study examined the ability to integrate global motion and global form information in chimpanzees and human adults, and 3 to 12-month-old human infants by using a slit-viewing task. The results suggest that humans were superior to chimpanzees in the ability to integrate spatio-temporal information and such ability emerges by 5 month of age in human infants.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：スリット視 チンパンジー 知覚発達

1. 研究開始当初の背景

他の動物と比較した際のヒトの視覚情報処理の特徴の1つとして、視覚情報を時間的、空間的な「まとまり」として統合する能力、すなわち、知覚的体制化の能力が優れていることがあげられる。

これまでの比較認知研究からも、ヒトとその他の霊長類では、複数の物体の空間的な配置から全体的な形状を認識する能力に違いがあることが示唆されてきた。たとえば、全体的な構造と部分的な構造を同時に持つ階層的な図形 (e.g. 「H」という文字が多数の小さな「S」という文字の配列から構成されている) を知覚するとき、ヒトでは全体的な構造を部分的な構造に比べ優先的に処理するのに対し (Navon, 1977)、マカクザルは部分的な構造を先に知覚する傾向があること (Hopkins and Washburn, 2002)、チンパンジーでは個体により異なる傾向が見られたという報告がある (Matsuno and Tomonaga, 2007)。しかしながら、時間的な情報の統合についての検討は非常に少ない。

一方、ヒトの乳児の発達研究からも、視覚情報の空間的統合能力の発達は非常にゆっくりと発達することが示されてきた (e.g. Kovacs, 2000)。それに対し、時間的統合を必要とする課題では十分に検討されていない。

2. 研究の目的

本研究では、このような種差が、視覚情報の空間的な統合だけでなく、時間的な統合でも生じるか否かについてチンパンジーを対象に検討することにより、視覚情報の体制化に関する進化的基盤を探る。さらに、同様のパラダイムを用いてヒトの乳児を対象に検討することにより、そうした能力の発達過程についても明らかにする。

3. 研究の方法

視覚情報の時間的統合能力を検討する1つの方法として、成人ではスリット視条件下での物体認識課題 (Parks, 1965) が用いられてきた。本研究では、成人との直接比較を可能にするため、言語による物体の命名を必要とする従来の方法を用いず、チンパンジーでは継時見本合わせ、ヒト乳児には馴化-脱馴化法という手続きを用いた。

(1) チンパンジー

京都大学霊長類研究所の4個体のチンパンジーと、8名の成人を対象に次のような課題を実施した。

まず、タッチパネルの装着されたディスプレイ上に、中央に白色のスリットが入った灰色の画面と、スタートキーが提示された。チンパンジーがスタートキーに触れると、スリット後ろで線画が水平方向に動く動画 (Slit条件) またはスリットの前で線画が同様に動く動画 (Full-view条件) が提示された (図1参照)。続いて3つの線画が提示され、そ

の中から始めに提示されたものと同じ線画に触れれば正解となった (図2参照)。Slit条件で線画を正確に知覚するためには、線画の部分的な情報を時間的・空間的に統合する必要がある。そこで、まず Full-view 条件で線画の知覚ができることを確かめた後、Slit条件の正答率をチンパンジーとヒトで比較した。

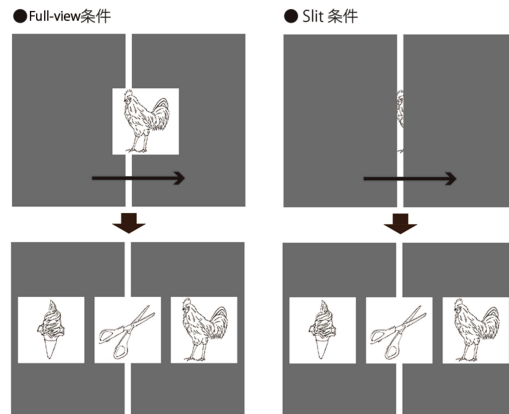


図1. 線画の全体が見える Full-view 条件と一度に一部分しか見えない Slit 条件。



図2. 3つの線画から先に見た線画と同じものを選択するチンパンジー (撮影: 伊村 知子)

(2) ヒト乳児

生後3ヶ月から12ヶ月の乳児、67名を対象に実施した。

乳児は養育者の膝の上に座った状態でディスプレイに提示される動画を観察した。実験は馴化試行とテスト試行から構成されていた (図3参照)。まず、馴化試行では、スリットの後ろ (Slit条件) またはスリットの前 (Full-view条件) に線画が繰返し水平方向に動く動画を20秒×4試行、提示した。続くテスト試行では、2種類の線画を左右に10秒間×2試行、提示した。テスト試行の線画の一方は馴化試行と同じもの、もう一方は新奇なものであった。乳児がスリット視条件下で線画の形を知覚できるならば、テスト試行で新奇な線画の方をより長く注視することが予想された。

4. 研究成果

(1) チンパンジー

Full-view条件では、全てのチンパンジー

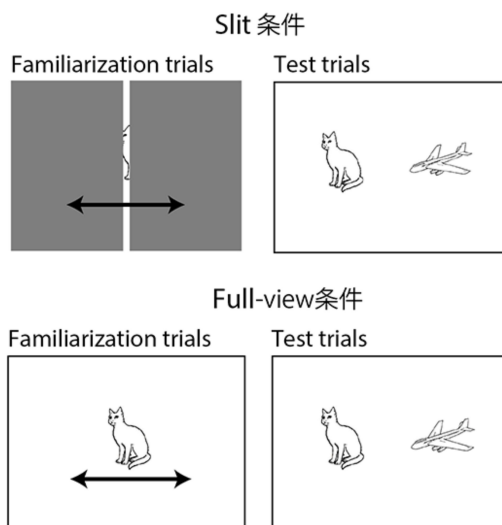


図 3. Slit 条件と Full-view 条件の手続き

が 90%以上の正答率を示した。つまり、チンパンジーも動いている線画を正確に認識できたといえる。一方、Slit 条件では、チンパンジーよりもヒトの方が高い正答率を示した（ヒト：94.7%、チンパンジー：55.7%）。さらに、このような種差がチンパンジーにとって馴染みのない線画を用いたことにより生じたのではないことを確かめるために、意味を持たない図形（無意味図形）を用いて Slit 条件の線画の認識を調べたところ、再びチンパンジーよりもヒトの方がはるかに高い正答率を示した（ヒト：88.4%、チンパンジー：45.4%）。

(2) ヒト乳児

Full-view 条件では、生後 3 ヶ月から 12 ヶ月の全ての月齢の乳児でテスト試行において新奇な線画の方を長く注視する傾向（新奇選好）が見られた。つまり、全ての乳児が動いている線画を正確に認識できたといえる。一方、Slit 条件では、生後 5,6 ヶ月以降の乳児では新奇選好が見られたのに対し、生後 3,4 ヶ月の乳児ではそのような注視傾向は認められなかった。したがって、スリット視条件での線画の認識は生後 5 ヶ月頃から発達することがわかった。

以上の研究成果から、時間的・空間的にバラバラな視覚情報を 1 つのまとまりとして統合して見るはたらきもまた、ヒトで特に優れている可能性が示唆された。さらに、ヒトではそうした能力が生後 5,6 ヶ月という比較的早い時期から出現する可能性が示唆された。

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 3 件)

(1) Imura, T., & Tomonaga, M. (2013). A

ground-like surface facilitates visual search in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Scientific Reports* 3, 2343. doi: 10.1038/srep02343 査読有

(2) Imura, T., & Tomonaga, M. (2013). Differences between chimpanzees and humans in visual temporal integration. *Scientific Reports*, 3, 3256. doi: 10.1038/srep03256 査読有

(3) Imura, T., & Shirai, N. (accepted). Early development of dynamic shape perception under slit-viewing conditions. *Perception*. 査読有

〔学会発表〕(計 5 件)

(1) Imura, T. (2011). Visual temporal integration on object recognition in chimpanzees and humans. 34th European Conference on Visual Perception, Toulouse, France, September 1st, 2011.

(2) 伊村知子 (2011). チンパンジーとヒトにおけるスリット視条件下の物体認識. 第 27 回日本霊長類学会、犬山国際観光センター・フロイデ、2011 年 7 月 17 日

(3) 伊村知子・白井述 (2011). スリット視条件における形態と運動の統合能力の初期発達. 日本基礎心理学会第 30 回大会、日本大学、2011.12.4.

(4) 伊村知子・白井述 (2013). ヒト乳児における物体の運動軌跡の知覚. 日本基礎心理学会第 32 回大会、金沢文化ホール、2013 年 12 月 7 日.

(5) Imura, T. (2014). Object recognition behind the slit viewing by chimpanzees and human infants. The 12th Perceptual Frontier Seminar: Biodiversity in Perception, 九州大学大橋キャンパス、2014 年 2 月 19 日.

〔図書〕(計 1 件)

(1) 伊村知子・友永雅己 (2014). ちびっこチンパンジー: 隙間から見た世界. 科学, 84, 150-151.

〔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

<http://langint.pri.kyoto-u.ac.jp/ai/ja/publication/TomokoImura/Imura2013-s2.html>

6. 研究組織

(1)研究代表者

伊村 知子 (IMURA TOMOKO)

新潟国際情報大学・情報文化学部・講師

研究者番号：00552423