

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700260

研究課題名(和文) ヒトを含む霊長類における同調行動と自己・他者表象に関する研究

研究課題名(英文) An experimental study about behavioral synchrony and self-other representation in humans and non-human primates

研究代表者

服部 裕子 (Hattori, Yuko)

京都大学・霊長類研究所・研究員

研究者番号：60621670

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円、(間接経費) 930,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ヒトの社会的基盤の1つと考えられる同調行動の進化的起源を明らかにするために、霊長類を対象に、自発的な同調行動について実験的に検討した。電子キーボードの2つのキーを、交互にタッピングすると報酬が得られる事を学習させた後、メトロノーム音等の様々なリズムを提示し、自発的にタッピングが引き込まれるかを検討した。その結果、チンパンジーは音のリズムに対して自発的に同調させることが明らかになった。これまでの先行研究では、マカクザルでは音に対する自発的な同調はみられないということが報告されている。このことから、音に対する同調傾向は、ヒトとチンパンジーの共通祖先の段階で獲得された可能性が考えられる。

研究成果の概要(英文)：Behavioral synchrony is considered as one of the important social foundation in humans. I experimentally investigated how similar or different tendency of entrainment to external rhythms in chimpanzees and humans. Using an electric keyboard, chimpanzees were trained to tap two keys alternatively. While their tapping, different external rhythms were played as distractor stimuli. The results indicated that spontaneous tendency to synchronize their tapping to auditory rhythms had been already acquired in the common ancestors between chimpanzees and humans.

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：同調行動 社会性 チンパンジー 霊長類 比較認知科学

1. 研究開始当初の背景

ヒトを含め複雑な社会をもつ生物にとって、血縁関係を越えて様々な他者と協力し良好な関係を維持する事は、生存する上で非常に重要である。ヒトを対象にした近年の研究では、個体間で起こる同調行動が、他者との円滑な協力や親密な関係形成を促していることが示唆されている。また、ダンスや合唱に見られるように、声や体の動きを同期させる行動は、世界中の様々な文化でコミュニケーション方法として取り入れられている。その一方で、ヒトの同調行動が進化の過程でどのように獲得されてきたのかについては、あまりよくわかっていない。また、ヒト以外の霊長類が、同調行動においてヒトとどのような相違点があるのかについても、ほとんど不明である。

2. 研究の目的

そこで本研究では、ヒトを含めた霊長類を対象に、外部のリズムに対する同調傾向を実験的に検討することを目的とする。また、系統発生的な視点から、同調行動による親和的關係形成メカニズムの起源についても考察する。

3. 研究の方法

(1) 叩くべきキーを光で点燈させることができるキーボードを用いて、2つのキーを交互に連続してタッピングすると、正解音と共に実験者から餌を与えられることを学習させた。被験体のタッピング行動は、電子キーボードに接続されたパソコンによって、記録した。ヒトを対象にしたタッピング行動に関する先行研究を参考に、30回程度まで連続してタッピングできるように訓練を行った。その際、被験体の自発的なタッピング(ITI)を計測した。テスト場面では被験体がタッピングを行っている間に、課題とは関係なく

(2) 飼育環境下において、個体間で見られるコミュニケーションのなかで、相互的やりとりにおける時系列的関係に着目し、チンパンジーを対象に観察を行った。これまでの観察事例から、歩行の同期やドラミング(Drumming)など、チンパンジーでも個体間の行動に何らかのリズミ的な特性があることが示唆されている。本研究では、そこで見られるコミュニケーションのリズミの特徴をヒトのコミュニケーションと比較しながら観察を行った。

4. 研究成果

(1) ヒトと同様にチンパンジーも外部の音のリズムに同調したタッピングが見られることが確認された。視聴覚刺激だけでなく、聴覚

刺激のみでもリズムを認識してそれに合わせて体の動きを調整することは、これまでヒト以外の動物では、複雑な音声コミュニケーションを行う動物でのみ確認されてきたが、本研究の結果から、こうした音のリズムに対する同調傾向は、音声コミュニケーションの能力の有無にかかわらず、少なくともチンパンジーにも共通してみられる傾向だということが明らかになった。自発的なタッピングの速度に近い外部刺激により同調していたことから、外部刺激への同調傾向は、各個体の自発的な運動速度と外部のリズムの速さが近いほど、起きやすくなるということも示唆された。また、視覚刺激のリズムに関しては、フラッシュの点滅といった、動きを喚起させないリズムに対しては、ヒトもチンパンジーもあまり影響をうけないことがわかった。これらの結果は、次年度予定している社会性と個体間の同調の関係性や、身体同調の進化的基盤を探る上で重要な手掛かりになると考えられる。また、実際の個体間コミュニケーションで観察される同調現象を調べる上でも、重要な示唆を与えることが期待される。

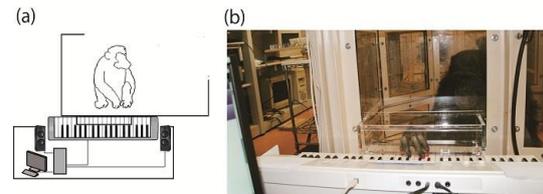


図 1. (a)実験セッティング図(b)実際の実験の様子

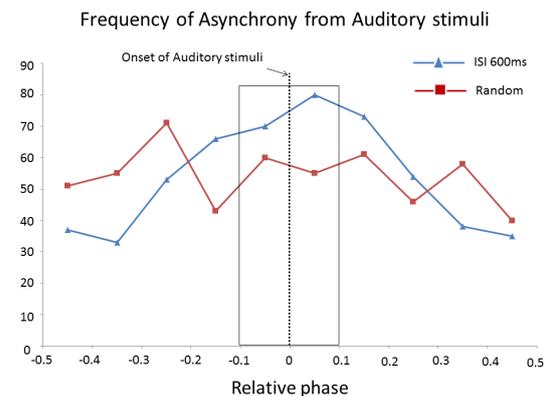


図 2. 音刺激とタッピングのタイミングのずれの頻度

また、全く同じ手続きを用いて、ヒトとチンパンジーの直接比較を行った。自発的なタッピングの速度は、2種間で大きな違いは見られなかったのに対して、タッピング速度の分散は、チンパンジーの方が、ひとよりも大きいことがわかった。このことから、ヒトはチンパンジーよりも、タッピングを行う際の反復運動のテンポが安定していることが指摘

される。

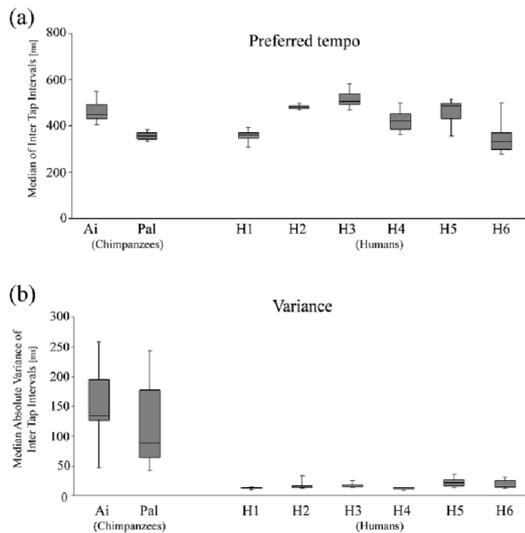


図 3. ヒトとチンパンジーのタッピング速度および分散

また、音のリズムに対する自発的な引き込みを調べた結果、引き込みの程度は、チンパンジーとヒトで大きな違いはみられなかった。その一方で、ヒトに積極的に音に同調するように教示した場合には、それまでみられた引き込みよりもより精度の高い同調タッピングが見られたことから、チンパンジーとヒトにおける同調行動の違いの1つは、意図的に自己の行動を外部のリズムに対して高い精度で同調させる能力であることが考えられる。

(2) 飼育環境下での観察は、チンパンジーのパントフートに対するほかの個体の応答、およびヒト実験者からの継続的な声かけに対する反応を観察した。相手のリズムと応答する際の動きのリズムに相関があるかどうかについては今後詳細に分析する必要があるものの、チンパンジーのコミュニケーションにおいても、時系列的な要素が重要な役割を果たしてい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 2 件)

- ① Hattori, Y., Tomonaga, M., & Matsuzawa, T. (2013). Spontaneous synchronized tapping to an auditory rhythm in a chimpanzee. *Scientific Reports*, 3, 1566.
- ② 服部 裕子. (2013). 「リズムにあわせて-キーボードをもちいたチンパンジーの同調行動実験」. 科学 5月号.

[学会発表] (計 4 件)

- ① 服部 裕子. (2013), チンパンジーにおける音のリズムに対する自発的な同調タッピング, 日本霊長類学会 第 29 回大会, 岡山理科大学, 9月.
- ② 服部 裕子. (2013), チンパンジーにおける音のリズムに対する自発的な同調タッピング, 日本動物心理学会 第 73 回大会, 筑波大学, 9月.
- ③ Hattori, Y. (2014) "Auditory-motor entrainment to external rhythms in chimpanzees and humans" AAAS Annual Meeting "Rhythmic Entrainment in Non-Human Animals: An Evolutionary Trail of Time Perception". February, 2014, Chicago.
- ④ Hattori, Y. (2014) "Auditory-motor entrainment to external rhythms in chimpanzees and humans" Lorentz Center workshop "What makes us musical animals? Cognition, Biology and the Origins of Music/alinity". April, 2014, Netherlands.

[図書] (計 件)

[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/YukoHattori/Hattori2013a.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

服部 裕子 (HATTORI, Yuko)

研究者番号 : 60621670

(2) 研究分担者

()

研究者番号 :

(3) 連携研究者

()

研究者番号 :