

「できる」けど「しない」チンパンジー： 認知的制約と動機的制約¹

山本 真也^{a, b}

^a京都大学高等研究院 ^b京都大学野生動物研究センター

Chimpanzees “can” but sometimes “do not” do it: Restrictions in cognition and motivation

Shinya YAMAMOTO^{a, b}

^aInstitute for Advanced Study, Kyoto University

^bWildlife Research Center, Kyoto University

Human uniqueness is often attributed to highly sophisticated cognitive ability. Through comparative studies with humans and non-human animals, especially our closest evolutionary relatives, behaviors not demonstrated by any non-human animals are considered unique to humans, and this inaction is then explained as arising due to a lack of necessary background cognitive abilities. However, even if non-human animals do not demonstrate a certain behavior, it is too early to say they cannot. There has been accumulating evidence that non-human animals do have the necessary cognitive bases for certain complex behaviors, yet still do not perform these in their everyday lives. By introducing some examples of chimpanzees' social and cultural behaviors, I propose four hypotheses to explain their inaction, three of which are more focused on motivational than cognitive restrictions. This paper mainly discusses, from a motivational perspective, why certain behaviors do not manifest themselves despite evidence for their cognitive foundations.

Keywords: unwillingness, inability, cognition vs motivation, apes, human evolution

本稿は、2022年6月11日におこなわれた日本基礎心理学会2022年度第1回フォーラム「基礎心理学と人類史研究との接点」における講演内容をまとめたものである。この講演は拙論文Yamamoto (2021) (*Psychologia* 誌に掲載)を基にした。本稿も、この既発表論文の内容を日本語で短くまとめなおして書き下ろしたものである。ちなみに、この論文のタイトルは『“Unwilling” versus “unable”: Understanding chimpanzees' restrictions in cognition and motivation』である。これは、チンパンジーの比較認知

研究として有名なCall, Hare, Carpenter, & Tomasello (2004)による論文『“Unwilling” versus “unable”: chimpanzees' understanding of human intentional action』へのオマージュである。Callらが、ヒトの行為の背景にある意図性をチンパンジーらが理解できるのかを問うたのに対し、私は、チンパンジーの行為（あるいは不作為）の背景にある要因をヒトがちゃんと理解できているのかを問うてみたい。この要因を理解することは、ヒトとチンパンジーの違いを理解するだけでなく、「ヒトらしさ」がどのように進化の過程で形成されてきたのかを理解する一助となるだろう。

ヒトの特異性を語る時、ヒトの高度な知性が引き合いに出されることが多い。複雑な社会生活を可能にする社会的知性や道具を作るための物理的知性が「ヒトらしさ」の基盤であり、これらを支える認知機能の違いこそがヒトとヒト以外の動物を分かつ要因となっていると考えられてきた (Beran Parrish, Perdue, & Washburn, 2014;

Corresponding address: Institute for Advanced Study, Kyoto University, Yoshida-Ushinomiya-cho, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501, Japan. E-mail: shinyayamamoto1981@gmail.com

¹ 本研究は、文部科学省・科研費・新学術領域研究（研究領域提案型）「出ユーラシアの統合的人類史学：文明創出メカニズムの解明」公募研究（22H04451）および日本学術振興会・科研費・基盤研究A（19H00629）の助成を受けた。

Heyes, 2012)。つまり、ヒト以外の動物が認知的に「できない」ことをヒトは「できる」認知能力を持っているという考え方である。しかし、ヒトの特異性は認知機能のみに起因するのだろうか。そもそも、ヒト以外の動物がある行動を見せなかったとして、それが認知機能の欠如によるものと言い切れるだろうか。

本稿では、近年明らかになってきたヒトとチンパンジーの違いを、認知能力と動機付けという観点から読み解いてみたい。この取り組みからわかってきたことは、認知よりも低次のメカニズムと考えられてきた動機付けの重要性である。

認知機能の「のびしろ」仮説

「進化の最近接領域」という考え方がGómez (2004)によって提唱された。これは、Lev Vygotskyによる「発達の最近接領域」(Yasnitsky, 2018)の考え方を基にしている。Vygotskyは、子どもには成長のある時点で獲得されている成熟した認知機能に加えて、他者からの援助などの「足場作り」によって到達しうる認知の水準を強調した。彼はこの「今まさに成熟に達しようとする認知機能」を「発達の最近接領域」と呼んだ。それに対し、Gomezは、チンパンジーにおいても、何らかのサポートを受けて初めて発揮される認知機能がみられると主張した。ここで根拠とされたのは、ヒトの環境で飼育されたチンパンジーがみせる文化化(enculturation)と呼ばれる現象である。指差しの発現や手話の利用など、野生下ではみられないような行動が、ヒトの介在によって発現する。このような潜在能力の発現をみてもわかるように、認知発達の「のびしろ」がチンパンジーにも存在するようだ。Gomezは、この「のびしろ」が新しい進化的選択圧のもとで類人猿の知性がどの方向に進化するかを示唆しているかもしれないと考え、これを「進化の最近接領域」と呼んだ。ただ、友永(2007)も指摘しているように、この考えはまだ思弁の域を超えるものではなかった。

しかし、近年、チンパンジーにおける認知機能の「のびしろ」が文化化とは無関係の文脈でも多数みられることがわかってきた。簡単にいうと、「できる」けど「しない」ことが様々な場面でみられている。進化の隣人であるチンパンジーが認知能力の「のびしろ」をどの程度備えているのかを検討し、それらがなぜ「のびしろ」として存在するのか、なぜ普段の生活でそのような認知機能が発揮されないのか、を考察する。次項では、まず4つの例を紹介したい。

チンパンジーにおける認知機能の「のびしろ」

向社会性

チンパンジーの手助け行動は自発性に欠け(Yamamoto, Humle, & Tanaka, 2009)、ヒトの子どもにくらべて生起する文脈も限られる(Warneken & Tomasello, 2006)ことが知られている。当初、これらの理由として、他者の欲求を理解する能力をチンパンジーが欠いているからだという認知能力の欠如が考えられた。しかし、その後、チンパンジーも他者の状況に合わせて柔軟に手助け行動を変化させることが明らかとなった(Yamamoto Humle, & Tanaka, 2012; Melis & Tomasello, 2013)。

Yamamoto他(2012)のチンパンジーを対象とした実験では、チンパンジー2個体が隣り合うブースに入り、片方のブースに道具を使うとジュースが飲める場面を設定した。そのうえで、もう片方のブースに、他者が必要としている道具(ステッキあるいはストロー)を含む7つの道具を供給した。他者の状況が見える(二つのブースを隔てる壁が透明)条件では、適切な道具を7つの道具から選んで渡すことができた。それに対し、「見えない」条件(隔壁が不透明の条件)では、他者から要求ジェスチャーがあったにもかかわらず、正しい道具の選択ができなかった。このことから、チンパンジーは、他者の状況を見ることによって他者が何を欲しているのかを理解できていたと考えられる。それにもかかわらず、自発的には助けなかった。つまり、ヒトとチンパンジーの手助け行動の違いは、他者が何を欲しているのかを理解する認知能力に違いがあると考えより、他者を助けようとする動機付けに違いがあることが示唆された。

こころの理論

従来、ヒトでは、4歳前後にならないと誤信念課題をパスできないと考えられてきた。これは、サリー・アン課題など、言語を用いた課題で測られたこころの理論に関する考察から導かれたものである。それに対し、言語を用いない誤信念課題を用いると、2歳前後の子どもでもパスできることがわかってきた(Onishi & Baillargeon, 2005; Southgate, Senju, & Csibra, 2007)。

同様に、アイトラッカーを用いて予期的な視線を計測した研究では、誤信念課題において、チンパンジーもまた他者の誤信念に基づいて他者の行動を予期することが知られている(Krupenye Kano, Hirata, Call, & Tomasello, 2016)。従来の多くの行動実験でチンパンジーが誤信念課題をパスできないことを考えると(Call & Tomasello,

2008), チンパンジーは潜在的には心の理論をもつが, その能力を社会行動として顕在的な形では発現させていない可能性が示唆されている。

社会学習

チンパンジーはさまざまな場面で他者の道具使用を見て学ぶことができる。他者の効率のよい技法でさえ見て学べることがわかってきている (Yamamoto, Humle, & Tanaka, 2013)。これは、刺激強調 (他者が使う道具や道具使用の対象物といった特定の刺激に注意が喚起され, その道具や対象物に対する反応が増加する) といった単純なメカニズムでは説明のできない, 高度な社会学習のひとつであると考えられる。

同時に, それほど認知的に難しくない行動でさえ, チンパンジーは他者の効率のよい行動を真似しないことも多く知られている (Tennie, Call, & Tomasello, 2012)。ひとつの例として, 京都大学熊本サルクチュアリのチンパンジーの例を挙げたい。チンパンジー 34 頭の道具使用を観察したところ, チューブ内のジュースを飲む際に, 木の棒をブラシ状 (高効率) に加工してジュースを飲む個体と, スティック状 (低効率) のまま飲む個体が同一集団内にみられることがわかった (Yamamoto, unpublished data)。加工技術としては棒の先端をしがむだけなので, 認知的にはそれほど難しいとは考えにくい。それにもかかわらず, 他者の高効率の方略を真似しない。その理由として, チンパンジーは, 他者の行動を社会学習する際に, copy-if-better 戦略 (常に他者と比較し, 他者が効率の良い行動をとっていれば真似をする) ではなく copy-if-dissatisfied 戦略 (自分のやり方に不満があるときにのみ他者を参照する) をとっている可能性が考えられる。そうであるとすれば, これも「で

きる」けど「しない」の例に含められるだろう。

累積文化

ヒトの文化の特徴として, 文化形質が累積的に更新されていくことが知られており, これがヒトの文化とヒト以外の動物がみせる文化の違いのひとつであると考えられている。この累積文化には2つの重要なステップがある。一つ目は, 集団でよくみられる行動レパートリーを基に, 個体が試行錯誤によって行動を改変し, 新しい行動パターンを創出する過程 (イノベーション)。もうひとつは, 個体ごとに創出された複数の行動パターンのうち, 効率の良い行動が社会学習によって集団内に広まり, 集団の行動レパートリーが更新される過程 (社会学習による個体間伝播) である。

それぞれのステップがチンパンジーでみられるかどうかをみてみよう。後者については, 上記「社会学習」の項でみたとおり, チンパンジーは高度な社会学習能力を認知的には備えていると言える。前者のイノベーションに関しては, まだまだ実証的な知見が少ないのが現状であるが, いくつかの例が報告されている。たとえば, ギニア共和国ボソウの野生チンパンジーでは, 地上のサファリアリを対象にしたアリ釣り (対象集団でよくみられる行動レパートリー) をベースに, 樹上の別種アリに対する道具使用 (対象集団でみられていなかった行動) を新たに創出し, アリの種類に応じて道具を変えることが観察された (Yamamoto, Yamakoshi, Humle, & Matsuzawa, 2008)。ただし, この行動は集団内他個体に広まらず, 最終的に消滅した。おそらく, 樹上でのアリ釣りは効率が悪かったものと推察される。また, このボソウのチンパンジーは硬い殻のナッツを石で叩き割って中の核を取り出して食べる文化をもつことが知られている。この集団に, 普段食べているものと異なる見慣れないナッツを与えて反応を調べる実験がおこなわれた (Biro et al., 2003)。すると, 若い個体を中心に, 新奇なナッツを調べたり実際に割る行動が観察された。しかし, オトナ個体では新しいナッツに対する反応性が低く, 若い個体による新しい行動も集団に定着しなかった。低年齢個体が年上個体の行動を見習うことはあっても, 逆方向の社会学習が見られないことが一因であると考えられている。

このように, 累積文化に重要なイノベーションと社会学習の両方の事例がチンパンジーでも報告されている。つまり, それぞれに関して認知的基盤は持っていると言えるだろう。それにもかかわらず累積文化の証拠がチンパンジーでは見つかっていない。この要因について, 次項で検討したい。

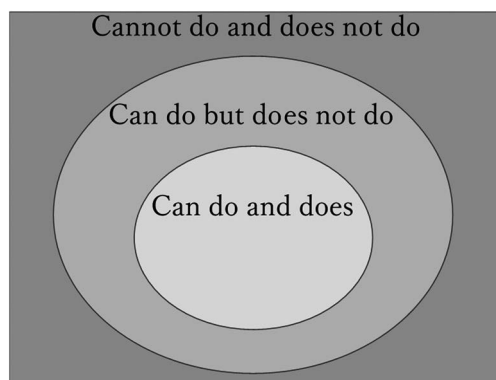


Figure 1. Concept of the area of latent cognitive abilities (“Can do but does not do”) (republished from Figure 1 in Yamamoto 2021)

Table 1.

Four hypotheses to explain why chimpanzees' cognitive abilities are present but are not exerted in their ordinary lives (republished from Table 2 in Yamamoto (2021))

Hypotheses	theory of mind	Prosociality	social learning	innovation
Additional cognition	✓		✓	
Relationship		✓	✓	
Context	✓			✓
Profitability		✓	✓	✓

Note. “✓” means that the hypothesis plausibly explains the chimpanzees' inaction even with the cognitive ability.

なぜ「できる」のに「しない」のか？

「できる」のに「しない」ことの説明として、Yamamoto (2021) は4つの仮説を提唱した (Table 1)。(1) 付加的認知仮説 (Additional Cognition Hypothesis): 実行には追加の認知能力が必要、(2) 関係性仮説 (Relationship Hypothesis): 限定された関係性の個体間でのみ見られる、(3) 文脈仮説 (Context Hypothesis): 限定された文脈でのみ見られる、(4) 収益性仮説 (Profitability Hypothesis): その行動が効率的・効果的に利益を生み出すときにのみ見られる、の4つである。

付加的認知仮説は、チンパンジーの不作為を、必要な付加的認知能力の欠如に起因するものとする。この仮説は、心の理論や社会学習の事例を説明することができる。心の理論、特に他者の誤信念を理解する認知能力を行動として発現させるためには、自制心が求められる。例えば、優位な競争相手の前で好ましい餌と好ましくない餌の2つの選択肢を与えられたとき、心の理論を持つ劣位者は (優位者が取りにくくであろう) 好ましい餌をあきらめ、好ましくない餌を選ばないといけな。また、社会学習の場合、copy-if-dissatisfied戦略ではなく copy-if-better戦略をとるためには、他個体の行動と自分の行動を常に比較し、代替行動がどれだけ優れているかを正確に判断することが求められるが、このような認知能力はヒト以外の動物には稀であると考えられている (Laland, 2004)。

他の3つの仮説は、認知よりも動機づけに関連するものである。関係性仮説は、親和的で寛容な関係を持つ限定的な2個体間でのみ向社会性や社会学習が観察されると予測する。いずれの場合も、2個体が接近することによってはじめて可能となる社会交渉であるため、そもそ

も寛容性の高い間柄でないと起こりえない。また、チンパンジーの社会学習においては、若い個体が年上の個体から学ぶという方向性が知られている。より保守的な年長個体ではそもそも社会学習は見られにくく、たとえ若年個体が新しい行動を創出しても、それが集団全体に伝播する可能性は低い。

文脈仮説は、認知能力が発揮されるための生態的・社会的妥当性の重要性を強調している。チンパンジーは、他者との競合場面では心の理論などの高度な社会的認知能力を発揮するが、協力的な文脈ではこのような能力をあまり発揮しない (Hare & Tomasello, 2004)。イノベーションは、生態的に多様な環境を動物が経験する場合のみ起こるのかもしれない。新しい環境に置かれる機会がなければ、そもそも行動を変える必要がない。つまり、必要性がなければ、イノベーションを起こす動機付けは低くなるだろう。

収益性仮説は、ある行動が動物にとってよい収益性をもたらす場合にのみ、その行動が観察されることを予測する。向社会行動は他者と互惠的におこなわれることで初めて利益を生むので、積極的な援助は他者から評価されない (つまり、返報してもらえない) 可能性を考えるとリスクが高い。要求に応じておこなう手助けは、明示的な要求を受けたときのみ他者の目標を理解すればよいので、認知的にも省力的であると言える。また、イノベーションが有利になるのは、新しい行動の利益がそのコストを上回り、なおかつ従来の行動で得られる利益と同じかそれ以上の利益を生むときだけである。これは定常的な環境ではなかなか起こりえないことである。社会学習においても同様で、他者の行動が自分の行動より利益を生まないのであれば、社会学習によって学習者は適応度を高めることができない。

これら3つの仮説 (すなわち、関係性仮説、文脈仮説、収益性仮説) は、すべて認知能力よりも動機付けに関連していると考えられる。すなわち、たとえ必要な認知能力を備えていたとしても、行動として発現するのは、限られた社会的・生態的文脈の中で、良好な関係を築いている相手とのみ、収益性の高い結果を得る場合のみに限られるのかもしれない。

将来展望

本稿では、チンパンジーが「できる」のに「しない」例を多数とりあげ、チンパンジーにおいてさまざまな認知能力の「のびしろ」がみられることを示唆した。このような認知能力の「のびしろ」を持つことで、動物が新しい環境において新しい進化的選択圧にさらされた際に

も適応的に振る舞える可能性を高めることになる。チンパンジー（より正確には、チンパンジー（とボノボ）とヒトの共通祖先）がもつ「のびしろ」を理解することで、ヒトが熱帯雨林を出てサバンナに進出したとき、さらにはアフリカを出て全世界に拡散したときなどに、どのような環境適応を遂げたのかを理解する一助となるだろう。

残された課題もいくつか指摘しておきたい。本稿では、なぜ認知的基盤が備わっているにもかかわらず行動として発現しないのかを主に動機付けの観点から議論した。しかし、そもそもなぜ「のびしろ」がみられるのかについては議論できていない。普段発揮されない能力が、なぜ獲得されてきたのか。Yamamoto (2021) はこの問いに対してもいくつかの可能性を述べてはいるが、現時点で明確な答えはなく、あくまで推測の域を出ていない。この問いにアプローチできるような比較認知研究が必要である。

どのような場面で「のびしろ」が発揮されるのかについても、さらなる検討が必要である。最近の研究から、チンパンジーでは、厳しい環境に生息する集団ほど道具使用のレパートリーが多いことが知られている (Kalan et al., 2020)。このような傾向が他の種でもみられるのだろうか? この疑問に答えるうえで、飼育下では道具使用する（つまり、認知能力は備えている）にもかかわらず野生下では道具使用を見せないボノボでの比較研究は特に重要だ。これまでの野生ボノボの行動に関する知見は、限られた調査地からの報告に頼っており、その多くが熱帯雨林の奥深くでおこなわれた研究である。しかし、近年、より乾燥したサバンナ-森林混交環境にボノボが生息することが知られるようになり、このような異なる環境に暮らすボノボの行動に注目が集まっている (Onishi et al., 2020)。今後の研究に期待したい。

最後に、認知実験研究における注意点を指摘しておきたい。動物を対象とした認知実験において、課題の成績が悪いことをもって、その動物はその課題を認知的に「できない」と解釈してしまうことがあるが、必ずしもそうとは限らないことを本稿であげた例が示している。例えば、Ringhofer, Trösch, Lansade, & Yamamoto (2021) は、正しい知識をもったヒトの指差しをウマが理解できるかどうかを認知実験を通して調べたが、テストした38頭全体では、統計的に有意な結果が得られなかった。しかし、実験場面に対する注視時間の長短で2群にわけて分析すると、注視時間の長い群でのみ、正しい知識をもったヒトの指差しに正しく従う結果が得られた。実験参加への動機付けが強い個体は「できる」が、そうでない個

体は（認知的には可能であっても）課題をパスできないことが示唆された。認知的制約のみならず、動機制約を考慮して実験をデザインし、行動観察・分析をおこなう必要がある。著者自身への戒めとして、本稿を結びたい。

引用文献

- Beran, M. J., Parrish, A. E., Perdue, B. M., & Washburn, D. A. (2014). Comparative cognition: Past, present, and future. *International Journal of Comparative Psychology*, 27, 3–30.
- Biro, D., Inoue-Nakamura, N., Tonooka, R., Yamakoshi, G., Sousa, C., & Matsuzawa, T. (2003). Cultural innovation and transmission of tool use in wild chimpanzees: Evidence from field experiments. *Animal Cognition*, 6, 213–223. <https://doi.org/10.1007/s10071-003-0183-x>
- Call, J., Hare, B., Carpenter, M., & Tomasello, M. (2004). 'Unwilling' versus 'unable': Chimpanzees' understanding of human intentional action. *Developmental Science*, 7, 488–498. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00368.x>
- Call, J., & Tomasello, M. (2008). Does the chimpanzee have a theory of mind? 30 years later. *Trends in Cognitive Sciences*, 12, 187–192.
- Gómez, J. C. (2004). *Apes, monkeys, children, and the growth of mind*. Cambridge and London: Cambridge University Press.
- Hare, B., & Tomasello, M. (2004). Chimpanzees are more skillful in competitive than in cooperative cognitive tasks. *Animal Behaviour*, 68, 571–581. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.11.011>
- Heyes, C. (2012). New thinking: The evolution of human cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367, 2091–2096. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0111>
- Kalan, A. K., Kulik, L., Arandjelovic, M., Boesch, C., Haas, F., Dieguez, P., ... Kühl, H. S. (2020). Environmental variability supports chimpanzee behavioural diversity. *Nature Communications*, 11, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18176-3>
- Krupenye, C., Kano, F., Hirata, S., Call, J., & Tomasello, M. (2016). Great apes anticipate that other individuals will act according to false beliefs. *Science*, 354, 110–114. <https://doi.org/10.1126/science.aaf8110>
- Laland, K. N. (2004). Social learning strategies. *Animal Learning & Behavior*, 32, 4–14. <https://doi.org/10.3758/BF03196002>
- Melis, A. P., & Tomasello, M. (2013). Chimpanzees' (*Pan troglodytes*) strategic helping in a collaborative task. *Biology Letters*, 9(2), 20130009. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2013.0009>
- Onishi, K. H., & Baillargeon, R. (2005). Do 15-month-old infants understand false beliefs? *Science*, 308, 255–258. <https://doi.org/10.1126/science.1107621>
- Onishi, E., Brooks, J., Leti, I., Monghiemo, C., Bokika, J. C., Shintaku, Y., Idani, G. & Yamamoto, S. (2020). Nkala Forest: Introduction of a forest-savanna mosaic field site of wild bonobos and its future prospects. *Pan Africa News*, 27, 2–5.
- Ringhofer, M., Trösch, M., Lansade, L., & Yamamoto, S. (2021).

- Horses with sustained attention follow the pointing of a human who knows where food is hidden. *Scientific Reports*, 11(1), 16184. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95727-8>
- Southgate, V., Senju, A., & Csibra, G. (2007). Action anticipation through attribution of false belief by 2-year-olds. *Psychological Science*, 18, 587–592. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01944.x>
- Tennie, C., Call, J., & Tomasello, M. (2009). Ratcheting up the ratchet: On the evolution of cumulative culture. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 364, 2405–2415. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0052>
- 友永雅己 (2007) 社会的認知の発達と進化 京都大学霊長類研究所 (編) 霊長類進化の科学 (pp. 208–230) 京都大学学術出版会
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2006). Altruistic helping in human infants and young chimpanzees. *Science*, 311, 1301–1303. <https://doi.org/10.1126/science.1121448>
- Yamamoto, S. (2021). “Unwilling” versus “unable”: Understanding chimpanzees’ restrictions in cognition and motivation. *Psychologia*, 63, 174–190. <https://doi.org/10.2117/psysoc.2021-B020>
- Yamamoto, S., Humle, T., & Tanaka, M. (2009). Chimpanzees help each other upon request. *PLoS ONE*, 4(10), e7416. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007416>
- Yamamoto, S., Humle, T., & Tanaka, M. (2012). Chimpanzees’ flexible targeted helping based on an understanding of conspecifics’ goals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 3588–3592. <https://doi.org/10.1073/pnas.1108517109>
- Yamamoto, S., Humle, T., & Tanaka, M. (2013). Basis for cumulative cultural evolution in chimpanzees: Social learning of a more efficient tool-use technique. *PLoS ONE*, 8(1), e55768. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055768>
- Yamamoto, S., Yamakoshi, G., Humle, T., & Matsuzawa, T. (2008). Invention and modification of a new tool use behavior: Ant-fishing in trees by a wild chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) at Bossou, Guinea. *American Journal of Primatology*, 70, 699–702. <https://doi.org/10.1002/ajp.20544>
- Yasnitsky, A. (2018). *Vygotsky: An intellectual biography*. Oxfordshire: Routledge.