

フィールド研究の再現性とは何か？

松田 一 希^{1,2,3,4}

¹ 中部大学創発学術院

² 京都大学野生動物研究センター

³ 公益財団法人日本モンキーセンター

⁴ サバ大学熱帯保全研究所

Reproducibility of field science in non-human primates

Ikki MATSUDA^{1,2,3,4}

¹ Chubu University Academy of Emergent Sciences

² Wildlife Research Center of Kyoto University

³ Japan Monkey Centre

⁴ Institute for Tropical Biology and Conservation, Universiti Malaysia Sabah

Non-human primates live in a variety of habitats and exhibit diverse social systems. They vary in demographics (group sizes and age-sex class composition); as well as social cohesiveness. Therefore, inter and intra-specific variations in the behaviours of wild primates are commonly observed, resulting in difficulties with generalizing species- or group-specific behaviours. Despite this, studies investigating general patterns of primate behaviours and social systems often receive much attention in high impact journals, with a disproportionate decrease in priority for descriptive and/or case studies, such as observations of predation events on primates, or anecdotal descriptions of unique behaviours. This seems to ignore the fact that most comprehensive models for primates, such as socio-ecological models, were formulated based on long-term accumulation of simple descriptive studies and/or case studies. The general academic values for scientific publication need to be re-examined, with a suggested priority shift back towards the publication of basic scientific information, in order to contribute to further development in the field of primatological science.

Key words: field science, non-human primate, primatology, socio-ecological model, wildlife

キーワード：野外研究, フィールド, 霊長類, 社会生態学モデル, 野生動物

私はこれまで、南米（コロンビア）、ボルネオ島（マレーシア）、東アフリカ（ウガンダ）の熱帯降雨林において、ケナガクモザル、テングザル、アビシニアコロブスの観察を行ってきた。主な研究テーマは、それら霊長類種の生態、社会構造に関するものである。野生霊長類を対象に研究をしている私には、「研究結果の再現性」とは、ピンと来ない言葉である。それほど問題ととらえる機会がないからだ。野生動物の生態を、逐次観察記録し続けるフィールドワークにとっては、記録したことが完全に再現できることは不可能に近い。野生動物たちは、複雑な生態系の中で、生息環境の様々な変化に柔軟に対応しながら生活している。季節変化とともに食物資源量は変動し、そ

れにともなって動物の行動も変化する。一年を通じた動物の行動を記録すれば、そういった環境要因の変動をも考慮した、動物の行動パターンを解明できるかといえば、そう簡単な話でもない。植物には豊凶の年があるため、その行動パターンは年次変化する。特に私のフィールドでもある東南アジアの森には、一斉開花・結実といわれる現象が知られていて、その開花・結実の間隔は2–6年とまったく不定期で予測すら難しい（e.g., Brearley et al., 2007; Matsuda et al., in press; Sakai, 2002; Wich & van Schaik, 2000）。さらに、同一種であっても、生息環境によって生態的な特性は大きく変化する（Chapman & Chapman, 1990; Tsuji, 2010）。また、群れで暮らす霊長類のような動物において

は、その群れサイズによって行動パターンが変化し得るため、ほとんど同じ環境下に生息する同種の隣接群の間でさえ、その行動パターンは異なるという報告がいくつもある (e.g., Chapman & Chapman, 1999; Harris & Chapman, 2007; Potts, Watts, & Wrangham, 2011)。

では野生動物の研究に終わりはあるのだろうか。つまり、いったいどれくらい観察を続ければ、野生動物の行動パターンについて、再現性を議論できるほどのデータが得られるのだろうか。日本人によって多くの研究がなされてきた、宮城県の金華山島に生息するニホンザルの研究において、延べ5000時間以上(20年間)もの観察をもってしても、データの質としては最も単純な、サルが何を食べていたのかという食物リストですらいまだ完成しないという (Tsujii, 2012)。筆者自身、博士課程の1年半をボルネオ島のフィールドに住み込み、延べ3500時間以上のテングザルの行動観察をおこなった経験があり、その観察結果をもとに本種の採食パターン的一端を明らかにした (Matsuda, Tuuga, & Higashi, 2009a)。テングザルは、合計180もの異なる植物種を採食していたのだが、やはりその採食リスト作成の作業に終わりは見えず (Matsuda, 2008)、今でもフィールドに赴くたびに新しい植物種が採食リストに加わっている。さらに言えば、長時間森で動物を相手に調査するフィールドワークには、その研究者の体力や資質が反映される。先の研究者が示した条件さえ揃っていれば、別の人が行っても同じ結果が出ることを「再現性がある」とするならば、野生動物の研究は本質的には再現性を議論することが非常に困難な分野である。

では、フィールドワークにおける再現性とは何であるか。個々の研究そのものの再現は困難であり不可能に近い。しかし、各研究内で得られている観察データをもとに、例えば、ある霊長類が果実をたくさん食べる時期には、移動距離が長くなる(または短くなる)とか (e.g., Matsuda, Tuuga, & Higashi, 2009b; Newton, 1992; Stanford, 1991)、葉を主食とする時期には、果実を主食とする時期に比べ、より多様な種類の植物種を採食する (e.g., Agetsuma, 1995; Estrada, 1984)、といった行動パターンを導き出すことは可能である。果実食性、葉食性の霊長類において、こういった行動パ

ターンは、たとえ種が変わってもある程度の再現性は維持され、生態学的視点からよく考察の対象となっている。

このような一般化された野生霊長類の行動パターンを、より大きなスケール、すなわち、霊長類の社会構造の進化過程という枠組みで、生態学的視点から考察することで、霊長類の社会生態学モデルが提唱されるようになった (Nakagawa & Okamoto, 2003; Sterck, Watts, & van Schaik, 1997; van Schaik, 1983)。そして、自身の研究対象動物の行動や社会構造を、このモデルで説明しようという論文が多く発表されるようになっていった。霊長類のような大型の野生動物の研究は、何年にもわたって行動観察を行い、それをデータとしてまとめ、ようやく論文を執筆して出版するという、道のりの長い研究である。費やす時間や労力のわりに、論文として公刊される成果が少ないというジレンマは、いつも付きまとう。この打開策として、社会生態学モデルに沿った仮説検証型の手法を取り入れることで、自身の仮説に関係する動物の行動だけを記録すればよく、できるだけ無駄な時間を研究に費やさなくてもよい画期的なものであるがゆえ、今では主流の研究手法となっている。

だが一方で、こういった霊長類の行動や社会をモデル化していく過程で、個々の種で報告される微細な行動パターンなどの違いは、大ざっぱに「平均値」などの代表値として丸められ、その種を代表する行動特性であるかのような扱いに転じ、その代表値がモデルや理論を補強するものとなっていった。そこに、個々の研究報告における微細な違いや、事例報告が軽視される傾向が生まれた。例えば、記載的な事例報告を出版するための受け皿であった、霊長類学の国際誌において、「短報」という項目が削られるようになった¹⁾。近年、事例報告を出版しようとした場合、アカデミックなキャリアを積み重ねていくために必要な評価の対象になりにくい雑誌(例えばインパクトファクターの低い雑誌や国内の雑誌)に受け皿を

1) 霊長類学の主要国際誌4誌 (*International Journal of Primatology*, *Primates*, *American Journal of Primatology*, *Folia Primatologica*) 中の3誌で2006年くらいから順次短報掲載がなくなっていく。 *Int J Primatol* 誌には、もともと短報はなかった。

求めるしかなくなった。しかし、そういった雑誌への執筆のモチベーションは上がりにくく、重要な観察事例が埋もれていくことにもなりかねない。私自身、まだ学生のころに書いた、クモザルがジャガーに捕獲される現場を目撃した報告が *Primates* 誌の短報として掲載されている (Matsuda & Izawa, 2008)。これは、私にとって初めて国際英文誌に掲載された論文であり、掲載されたことで研究へのモチベーションが高揚したのを覚えている。また霊長類社会の進化過程において、捕食圧は重要な要因であり、社会生態学モデルの考察にも欠かせない。しかし、捕食事例の観察が偶発性に左右されるものであるため、捕食圧の社会進化への影響を定量化することは困難である。であるからこそ、個々の捕食事例の観察報告を蓄積していくことは、モデルの補強に重要であり軽視できるものではないはずである。つまり、行動や社会進化のモデルを構築するための基盤である、個々の事例が軽視されるならば、それは将来的にはモデルの再現性・頑健性をも脅かすことにもなりうるだろう。

また従来の社会生態学モデルによれば、森に一樣に分布している葉を主食とする霊長類はひとくりに葉食者とされ、採食競合の働かない単純な生態・社会を有すると長い間認識されてきた。しかし、近年の研究事例から、そういう葉食性のサルの一部の種では、葉だけでなく種子や果実などの競合の起こりやすい高質な食物の採食が無視できないものであることが次第に明らかとなり、社会生態学モデルの再考の必要性が議論されるまでになってきた (Snaith & Chapman, 2005, 2007)。これらは、モデルに合致しない研究事例の重要性が示されたよい例だといえる。

野生霊長類研究はそもそも、一日中対象に張りつき、全体を観察することで得られるデータでなければ本質は見えてこない。モデルを構築するための基本となるデータは、泥臭い日々のフィールドワークから得られるものだ。一般化できる部分とそれが不可能な部分、どちらも評価されなければ、フィールド研究そのものの価値が保たれなくなるのではないかと危惧する。野生霊長類の行動研究の再現性・頑健性とは、個々の事例を基盤とした多様な霊長類の生態現象を一般化することであり、その多様性に学術的価値を認める姿勢を

失わないことが、今後のフィールド研究の重要なカギだと考える。

文 献

- Agetsuma, N. (1995). Foraging strategies of yakushima macaques (*Macaca fuscata yakui*). *International Journal of Primatology*, 16, 595–609.
- Brearley, F. Q., Proctor, J., Suriantata, Nagy L., Dalrymple, G., & Voysey, B. C. (2007). Reproductive phenology over a 10-year period in a lowland evergreen rain forest of central Borneo. *Journal of Ecology*, 95, 828–839.
- Chapman, C. A., & Chapman, L. J. (1990). Dietary variability in primate populations. *Primates*, 31, 121–128.
- Chapman, C. A., & Chapman, L. J. (1999). Implications of small scale variation in ecological conditions for the diet and density of red colobus monkeys. *Primates*, 40, 215–231.
- Estrada, A. (1984). Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *International Journal of Primatology*, 5, 105–131.
- Harris, T. R., & Chapman, C. A. (2007). Variation in diet and ranging of black and white colobus monkeys in Kibale National Park, Uganda. *Primates*, 48, 208–221.
- Matsuda, I. (2008). *Feeding and ranging behaviors of proboscis monkey Nasalis larvatus in Sabah, Malaysia*. Dissertation, Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido University.
- Matsuda, I., & Izawa, K. (2008). Predation of wild spider monkeys at La Macarena, Colombia. *Primates*, 49, 65–68.
- Matsuda, I., Nakabayashi, M., Otani, Y., Yap, S. W., Tuuga, A., Wong, A., Bernard, H., Wich, S. A., & Kubo, T. (in press). Comparison of plant diversity and phenology of riverine and mangrove forests with those of the dryland forest in Sabah, Borneo, Malaysia. In: A. A. Barnett, I. Matsuda, & K. Nowak (Eds.), *Primates in flooded habitats: Ecology and conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Matsuda, I., Tuuga, A., & Higashi, S. (2009a). The feeding ecology and activity budget of proboscis monkeys. *American Journal of Primatology*, 71, 478–492.
- Matsuda, I., Tuuga, A., & Higashi, S. (2009b). Ranging behavior of proboscis monkeys in a riverine forest with special reference to ranging in inland forest. *International Journal of Primatology*, 30, 313–325.
- Nakagawa, N., & Okamoto, K. (2003). Van Schaik's socio-ecological model: Developments and problems. *Primate Research*, 19, 243–264.
- Newton, P. (1992). Feeding and ranging patterns of forest hanuman langurs (*Presbytis entellus*). *International Journal of Primatology*, 13, 245–285.

- Potts, K. B., Watts, D. P., & Wrangham, R. W. (2011). Comparative feeding ecology of two communities of chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Kibale National Park, Uganda. *International Journal of Primatology*, 32, 669–690.
- Sakai, S. (2002). General flowering in lowland mixed dipterocarp forests of South-east Asia. *Biological Journal of the Linnean Society*, 75, 233–247.
- Snaith, T. V., & Chapman, C. A. (2005). Towards an ecological solution to the folivore paradox: Patch depletion as an indicator of within-group scramble competition in red colobus monkeys (*Ptilocolobus tephrosceles*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 59, 185–190.
- Snaith, T. V., & Chapman, C. A. (2007). Primate group size and interpreting socioecological models: Do folivores really play by different rules? *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 16, 94–106.
- Stanford, C. B. (1991). *The capped langur in bangladesh: Behavioral ecology and reproductive tactics*. New York: S Karger Pub.
- Sterck, E. H. M., Watts, D. P., & van Schaik, C. P. (1997). The evolution of female social relationships in non-human primates. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 41, 291–309.
- Tsuji, Y. (2010). Regional, temporal, and interindividual variation in the feeding ecology of Japanese macaques. In: N. Nakagawa, M. Nakamichi, & H. Sugiura (Eds.), *The Japanese macaques* (pp. 99–127). Tokyo: Springer Japan.
- Tsuji, Y. (2012). Intraspecific variation of food habits of Japanese macaques: A review. *Primate Research*, 28, 109–126.
- van Schaik, C. P. (1983). Why are diurnal primates living in groups? *Behaviour*, 87, 120–144.
- Wich, S. A., & van Schaik, C. P. (2000). The impact of El Niño on mast fruiting in sumatra and elsewhere in Malesia. *Journal of Tropical Ecology*, 16, 563–577.

— 2016. 4. 21 受稿, 2016. 4. 28 受理 —