2021 年 7 月 31 日
科研費基盤（S）：社会性の起原と進化

社会性の起原と進化：人類学と霊長類学の協働による人類進化理論の新開拓

第 10 回定例研究会報告

１．著作権保護のための表示

当報告の内容は、それぞれの著者の著作物です
Copyrighted materials of the authors

２．研究会基本情報

日時： 2021 年 7 月 31 日（土） 13:00～18:30
場所： オンライン会議
報告者：

１）森光由樹 (兵庫県立大学)
(1) バイオロギング：ウエアラブルカメラ端末とドローンを用いた哺乳動物の行動学
(2) 野生動物の農業被害と地域住民の許容性

２）中川尚史（京都大学）
ニホンザルの抱擁行動：屋久島での群間変異と金華山での長期変化

３．内容（要旨および質疑応答・議論）

3-１） ・バイオロギング：ウエアラブルカメラ端末とドローンを用いた哺乳動物の行動
・野生動物の農業被害と地域住民の許容性

（森光由樹）

要旨：

１） バイオロギング：ウエアラブルカメラ端末とドローンを用いた哺乳動物の行動学

GPS 発信器を用いたニホンザルの行動圏の分析

野生動物の移動や行動圏を調べる方法に、電波発信器法がある。従来の電波発信器は調査員が定期的にフィールドへ行き、車で走り回り微弱な電波を頼りに捜索し、大変労力がかかっていた。近年、GPS 発信器の技術の開発はめざましく、インターネットを介して自動で動物の位置がわかるシステムが開発され利用されている。

GPS 発信器による動物の調査は、まず、対象種を捕獲する必要がある。ニホンザルの群れは母系社会でメスを中心に生活している。そのため、メスに GPS 発信器を装着する必要が

ある。GPS で得られた位置情報をダウンロードし、地図上に位置情報を示し行動圏の面積や季節の変化、サルがよく利用する場所を特定した。

兵庫県に生息する群れは、年間を通して、季節で行動圏を拡大と縮小を繰り返す「季節的拡大縮小型」とほとんど変化のない「定住型」が生息していた。季節変化は、生息する場所の餌資源の質や量、気温や積雪など気候要因で決定されていた。

バイオロギング・首輪型ビデオ装置を用いたデータ収集法の検討

報告者は、2021 年 2 月 8 日、千葉県南房総に生息しているアカゲザル（ウルシ群）に、超小型ビデオカメラ（GPS 電波発信器付）を装着し、アカゲザルおよび交雑個体を含む群れの生息状況を把握する手法について検討した。使用した GPS 首輪は（GLT-02, サーキットデザイン）を用いた。ビデオは市販のカメラ（CHOBi CAM Pro, Japan Trust Technology）を改造した。マイコン Peripheral Interface Controller（PIC）を利用して撮影スケジュール設定を行った。スケジュールは、朝 7 時から 17 時まで 10 分の休止時間をおいて 1 撮影 30 秒間撮影を実施した。1 日の撮影回数は 54 回、合計 27 分間に設定した。アカゲザル成獣に機材を装着させた後、放獣し約 4 週間後、機材をドロップオフ装置にて脱落させ、機材の回収を行った。画像を再生させてデータ分析を行った。その結果、動画成功時間は、10 日間（222 分 30 秒）であった。画像から行動を解析すると、移動 25%、休息 38%、休息（グルーミング）12%、採食 20%、不明 5%であった。首輪型ビデオ装置は、サルの行動を把握する方法として活用できることが示された。

ドローン山岳遭難探索システムを用いたニホンザルの追い払い法の検討

2015 年度全国のニホンザルによる農業被害額は 10 億 9100 万円（農水省 2017）と高い状況にある。簡便で効果的な被害防除法の開発が急務である。電動ガンやロケット花火などを用いた、人によるサルの追い払いは効果があるが、労力がかかり被害農家の負担が大きく継続して実施できない場合がある。そこで報告者は、ドローンを用いて群れを追跡し、追い払いの効果について検討した。加害群を対象に、ドローン（Parrot Bebop 2）用いて農耕地に出没した個体の忌避状態を記録し本法の有効性について検討した。群れの捜索と追跡は、山岳遭難探索で用いられているビーコン（ヒトココ, AUTHENTIC JAPAN）を群れの成獣メスに装着して行った。群れが農耕地に出没したらドローンを群れの上空に飛行させた。飛行は、群れが農耕地から見えなくなったら終了とした。飛行 1 日目は全ての個体が、ドローンに驚き逃避した。しかし、14 日経過後、逃げない個体が観察された。今回の試験から、ドローンは追い払いに有効な方法であるが、しかし他の防除法と同じく学習し馴れてくると効果が弱くなる可能性もある。またドローンは操縦にある程度トレーニングが必要なこと、風雨の影響を受けること、バッテリー容量から飛行時間が短いこと、航空法の制限を受ける地域があることなどがある。今後は機材の開発と合わせて運用方法が課題である。

2）野生動物の農業被害と地域住民の許容性

野生動物の被害は、農業被害、生活被害、精神被害に加えて、外来種による在来種の捕食や、シカの個体数増加による下層植生の衰退など、生態被害がある。また、近年では、人獣共通伝染病による衛生被害も心配されている。ニホンザルの農業被害は年々、増加傾向にあり 2010 年に 18 億を超えた（農水省 2018）。ニホンザルによる生活被害は、農村部から近年では、市街地でも認めらえるようになった。ニホンザルに限らず、シカやイノシシ、さらにはクマの出没もあり社会問題化している。

野生動物から被害を受けた地域住民にインタビューやアンケート調査を実施すると、回答の多くが「捕獲」や「被害の補償」を占める。インタビューを実施すると、多くの住民が研究者＝保護推進者と認識していて、最初、被害農家はインタビューアーに敵対意識を持っていることが多い。インタビューを開始すると、捕獲の要望は、「地域からの完全排除（絶滅）」が多い。被害防除を前向きに考える意見を得ることは少なく、農業被害とは関係のない回答、例えば地域（集落）の人口減少と高齢化が獣害による影響であることへと変わることをしばし経験する。

ニホンザルの被害農家は、「サルは賢く、何をやっても被害防除は無駄」との意見が多く、すでに諦めている状況が多い。しかし、ニホンザルの被害防除法はほぼ確立されていて（環境省ガイドライン 2017）、地域への普及が進んでいないことが問題である。被害防除は、目的を明確にした個体数コントロール、問題個体の捕獲、サル用電気柵（おじろ用心棒）の設置、地域が一体となった追払い、誘引木管理・伐採（カキ、クリ等）、収穫後の放棄作物の管理などがある。また、自治体が獣害監視員を雇用し、群れに電波発信機を装着し地域住民へ群れの位置情報を電子メールなどで伝える方法も進められている。これらの防除法を複合的に行うことで、サルによる被害は減少する（例えば、兵庫県 2020）。

被害が減少すると、地域住民は、サルの存在を容認するようになる。地域住民の意見は、捕獲、絶滅、補償から、例えば、「サルの絶滅は良くない。地域にいてもらってもいい。」「サルも食べ物がないから、少しくらいなら農作物は食べられても仕方がない。」過去の苦情多発からの大きな変化が認められるようになる。しかし、これらの容認は地域によりバラつきがあり、被害を許容する閾値が何によって起こるのかを分析することは容易ではない。兵庫県のある地域では、地域住民の農業形体（専業、兼業、家庭菜園）で、被害量と許容は、それぞれは地域で異なっていた。また、夏野菜では、お盆を境界に被害感情は異なっていた。夏野菜（特にスイカやメロン、トウモロコシ）は帰省する家族のために作付けしていることが多く、サルを含む野生動物による被害に対する感情はピークに達していた。しかし、お盆を過ぎると被害に対する感情（怒り）は著しく減少していた。また、捕獲においても、捕獲前は殺処分を求める声が多いが、檻で捕獲が完了すると、捕殺から他の地域への放獣、飼育へ要望するようになり変化することが多かった。これは捕獲された動物が幼獣（0 歳～1 歳）でより捕殺を嫌がる傾向が強く、変化が著しかった。

今後は、年齢（世代）、その地域の被害の歴史、住民の世帯数などのデータを収集し分析

する予定である。海外、例えばタイ王国では、10000 頭を超える頭数のカニクイザルが市街地に生息し生活被害、精神被害を発生させている。しかしタイ政府は捕獲しても殺処分することはなく、避妊で対応している。日本では殺処分が問題解決で第一選択肢として用いられるが、国で大きな違いが認められる。日本では、1999 年特定鳥獣保護管理計画（Wild life management）が創設され、ニホンザルの管理が行われている。霊長類で Wild life management を実施している国は少なく、これらと関係があるのかもしれない。

宗教、文化、歴史、生活様式、法律、教育、食料事情（サル食の文化）などが関係していることも考えらえる。今後は海外と日本との比較も検討する予定である。

参考資料

「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 5 号
https://wmi-hyogo.jp/publication/pdf/mono_monograph05.pdf

「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」, 兵庫県ワイルドライフモノグラフ, 13 号
https://wmi-hyogo.jp/database/database_detail.aspx?RecordId=DA00000640

質疑応答と主な議論：

＜GPS 発信機、ウエアラブルカメラ、AI の技術的側面＞

- GPS 発信機で群れの動態を調べる場合、どの個体にいくつ装着するのか。基礎的な方法を知りたい。
  →ニホンザルの場合は母系集団なので成獣メスにつける。GPS 発信機はバッテリー稼働期間が約 1 年なので継続し群れを追跡研究するならば装着時期をずらし複数個体につける必要がある。
- 小型カメラは分解改造し、PIC で電源のオン、オフのみで実施しているのか。
  →単純回路を組み、PIC で制御している。
- GPS の精度とデータ回収率が大変よくなっていることに感激しているが、最近の動物用 GPS は SBAS、ミジビキ受信補正信号（または RTK）など受信できるようになっているのか。また、受信時の起動はホットスタートかコールドスタートか。
  →RTK ではない。従来の方法で測位している。コールドスタートである。精度が上がったのは、衛星の数が増えたことが大きい。SBAS、ミジビキ受信補正信号、RTK はまだドローンの自動操縦やトラクターの自動運転のみである。今後は、使用できるようになると思う。期待したい。
- RTK ができればもっと精度が良くなると思う。受信機が大型になり難しいと思うが、RTK も小型化が進んでいる。

→RTK の方法は、まだ野生動物では利用されていないが、ご意見の通り、さらに精度が向上すればいろいろな分析が可能となる。RTK はドローンや農業機械の操縦で良い成果を示している。個体間の行動を把握する場合は、RTK の方が優れているので今後は活用したい技術である。

- AI は人間が AI に学習させなければならないため、人間より高い精度は無理だというのが専門家の見方のようだ。ただし、大量の画像の中から動物を見つけるのには役に立つ。つまり、人間がビデオを全てみる必要はなくなる。

  →AI は多量のデータを飽きずに間違えずに処理してくれることが利点である。学習させるためのデータは、人間が工夫して準備する必要がある。どうすれば学習がうまくいくか、どうすれば精度の高い学習モデルを作れるか、は人間が考えなくてはならない。

- 良いサル/悪いサルを個体識別するために AI 技術を利用することは考えていないか。

  →サル被害軽減に向け個体識別に利用したいため、AI 研究者とコンタクトをとっている。システムの構築に最低でも 1 ～ 2 万枚の画像が必要とのことで止まっている。引き続き、画像を収集中である。

＜GPS 発信機等の研究への導入＞

- GPS 発信機を利用した行動圏分析に関してだが、畑や果樹園を含む猿害地を Takasaki（1999）と比較することは無理があるのではないか。

  →無理があることは承知している。行動圏内には、農地や針葉樹があり、サルが利用している。今後は、猿害群で、生息頭数、行動圏面積の関係を詳細に解析する手法を思案している。

- ドローンによる群れ位置情報の収集は、GPS とどう異なるのか。

  →位置情報を単純に収集のみするなら、GPS が優れている。今回、ドローンは直接観察が難しい猿害群で動画撮影が可能か試験した。しかし、サルがドローンを忌避するため、位置情報の収集や観察が難しく、追払いに使用する方向に切り替えた。サルがドローンに慣れてしまうこと、市販のドローンは長く飛行できずバッテリーが 25 分しか持たない点が今後の課題である。サルは逃げるが森林内に潜伏し、ドローンを回収すると、またすぐに農地へ出没してしまう。

- GPS 発信機では行動圏の把握ができ、バイオロギングでは動画から行動がわかることは理解できた。群れ間関係はどういった技術でわかるのか。

  →群れにそれぞれ GPS 発信機を装着し、群れの接近や離隔を示すことが可能である。カメラの精度が上がっているためカメラを利用することで社会交渉を観察することもできるだろう。

- GPS の精度として個体間距離を調べることは可能か。

  →可能である。現在、一つの群れのメスに GPS 発信機を 7 台装着しているため群れの

広がりや個体間距離も今後紹介できると思う。

- 人間を対象とした研究での利用例はどうか。
  →ウエアラブルカメラ端末はあまり利用されていない。海外では子供に GPS を持ってもらい、行動追跡をした研究がある。

＜被害管理、人材育成について＞

- 発表中の図ではサルの捕獲数が増えているが、生息頭数も増えているのか。
  →環境省（2016）の図からもわかる通り、頭数は増えており、分布は拡大している。
- ドローン活用で、音を発生させサルを追払うということは可能か。
  →最初、音に驚いてサルは逃げる。しかし、音と痛みを同時に発生させないと慣れてしまう。現在、ドローンで飛び道具開発（追払い用）は可能だが、安全面に課題がある。これは防犯上悪用されないことが課題である。
- 兵庫県には専門集団がいるため、被害管理が可能だが、他の県では難しいのではないか。そして、新しい技術に人は集まるが、サル被害防除の技術の普及は難しいのではないか。
  →今回紹介した技術は導入されてから 15 年が経過している。今後は人材育成が重要であると考えている。現地で技術紹介をすることで人が集まることは確かである。しかし、それは一時的なもので、その後の方法を地元で運用しやすいように整理することが重要である。ドローンや、イヌによる追払いは有効的だが普及が難しい。それは運用が難しいからだと考えている。
- 人材育成について、サルの専門家と行政担当者とは役割が異なるため、サルの専門家を増やす必要があるのではないか。
  →行政の担当者には、今後、専門のプログラムで人材育成を試みる予定でいる。霊長類研究者の後継者育成も重要だと思う。今後の課題である。

＜人と動物の関わりについて＞

- マレーシアサバ州のプランテーション（油やし）では、オランウータンによる獣害がある。マレーシアは人口が増え、野生動物の生息地に農村が拡大し獣害が増えたが、日本は人口が減少し、獣害が増えているのか。対照的な現象として理解してよいのか。
  →森林伐採し農地拡大のある国（途上国）と人口減少している国（先進国）で獣害の発生原因は異なると考えている。したがって、管理手法、特に生息地管理は異なった方法が必要である。
- 大津市でサルを殺さず飼育した事例がある。他でも飼育するような事例はあるのか。
  →市街地に出没し人身被害を出したサルを捕殺する予定が、マスコミ報道され、世論が殺処分に反対し、飼育した事例がある。全国でこのような事例は多い。
- 兼業農家と家庭菜園で被害の感情が異なる理由はなぜか。
  →地域により異なる。調べた地域では、兼業農家は電気柵に投資をする。家庭菜園はコ

ストパフォーマンスの関係から、被害防除への投資が少ない点が、兼業農家のケースとは異なっている。古くから住んでいる人、新しく移住してきた人、それぞれで被害感情が異なっていた。今後もほかの要因を分析する予定でいる。

- サル食文化やその他に、人々がサルを利用することはあるか。
  →東北では過去に、サルの黒焼き（薬）、安産のお守り、うまやざる（サルの手をウマ小屋につるす）などのサル利用があった。近年では、都市部の人々むけにサルの被害から守った農作物の配分（カキやクリ狩り）、サルを見せるエコツーリズムなどでの利用が考えられている。
- 森林の歴史とサルの被害との関係はあるか。
  →江戸後期から明治初期、たたら文化（製鉄）、瀬戸内海の製塩、生活のための薪利用、家畜の飼料などのために大量に木が切られた。近畿から中国地方にかけて、禿山の歴史があった。それらがサルを含む野生動物の分布に影響を与えていた。

3-2）ニホンザルの抱擁行動：屋久島での群間変異と金華山での長期変化

（中川尚史）

要旨：

1. はじめに

2021 年 5 月 14 日、日本霊長類学の創始者今西錦司先生に直接指導を仰いだ第一世代の河合雅雄先生が逝去された。宮崎県幸島のニホンザルにおいてイモ洗い行動をその発明者からの伝播過程を追うことで、人間以外に初めて文化的行動を見出したことは河合の最大のご業績のひとつとされている（Kawai 1965）。他方、西田利貞、杉山幸丸がそれぞれリードしてきたタンザニア・マハレ、ギニア・ボッソウ含む野生チンパンジーの長期継続調査地のリーダー達から得た情報ととりまとめた「チンパンジーの文化」と題する記念碑的論文が 1999 年『ネイチャー』誌に発表されるに至った（Whiten *et al*. 1999）。こちらは、伝播過程が明らかになっているわけではないが、「行動に地域変異が認められ、その変異が遺伝子や環境の違いによって説明できない場合」という「排除法」によって定義されたものである。また、この論文で文化的行動として取り上げられた 39 の行動のうち 16 は、オオアリ釣りやナッツ割など食物獲得のための道具使用行動だった。さらに、求愛や威嚇のためのディスプレーにそれぞれ葉や石を使う行動なども含め何らかの物体操作を伴う行動はなんと 37 に達している。では、人間の文化はどうか。食物とは無関係の、物体操作も伴わない行動の文化、つまり物質文化という範疇ではくくれない実に多様な文化を持っている。例えば出会った時に交わす挨拶。日本人はお辞儀の文化を持つが、欧米人は握手や抱擁の文化である。最近になって人間以外の霊長類においても、社会的慣習、つまり社会行動の文化が知られるようになってきた。チンパンジーの対角毛繕いやソーシャル・スクラッチ (McGrew & Tutin 1978; de Wall & Seres 1997; Nakamura *et al*. 2000, Nakamura & Uehara 2004; Wrangham *et al*. 2016)、シ

ロガオオマキザルの手の匂い嗅ぎ、指口入れゲーム（Perry *et al*. 2003)、ジョフロイクモザルのキス (Santorelli *et al*. 2011)などである。

2. ニホンザルの抱擁行動の文化―これまでに分かっていること

そうした状況の中、純野生ニホンザル初の文化として、旧世界ザルとして初めて社会行動の文化としてニホンザルの抱擁行動を発表した（Nakagawa *et al*. 2015）。ニホンザルの抱擁は、宮城県金華山島、鹿児島県屋久島、青森県下北半島（中川 & 谷口 準備中）などこれまで 4 個体群でしか知られておらず、大分県高崎山、岡山県勝山、京都府嵐山（中川ほか 2011）、幸島では知られていない（中川 2021）。また、抱擁のある個体群の中でも場所によって抱擁パタンに微妙な違いがあることが分かった。こうした違いは環境の違いや遺伝的な違いによっては説明できそうにないことから、たまたま特定の地域で特定の仕方の抱擁が始まり、それが社会的に伝達していった文化であろうと考えた。しかし、人間の挨拶とはその機能が若干異なる。毛繕いの中断、闘争、あまり仲の良くない個体同士の接近直後など、個体間の緊張が高まった状況で起こり、その後は毛繕いに移行することから、緊張を緩和し毛繕いを促す機能である（Shimooka & Nakagawa 2014）。

本発表では、その後明らかになった屋久島の抱擁行動の群間変異、金華山の抱擁行動の長期変化、金華山の抱擁行動の代替行動について、順に紹介する。以下、それぞれの要旨である。

3. 屋久島のニホンザルにおける抱擁行動の文化的群間変異

中川尚史（京都大・院理）、半沢真帆（京都大・院理）、澤田晶子（京都大・霊長研）、藤田志歩（鹿児島大・共通教育）、田伏良幸（京都大・院理）、杉浦秀樹（京都大・野生研）

ニホンザルの抱擁行動は、ある個体群とない個体群があり、前者の間でも行動パタンに変異が認められることから、旧世界ザルとしては初めての社会的慣習であることが明らかとなった。屋久島西部個体群は、金華山島個体群と異なり体は揺すらない代わりに相手の毛を掴んだ掌の開閉運動を伴い、抱きつく方向も腹側のみならず体側から、あるいは背面から行われることが知られている（Nakagawa *et al*. 2015）。しかし社会的慣習ならば、同一個体群内においても群れによって抱擁行動の頻度やパタンに変異があったり、さらには抱擁行動のない群れがあることも予想される。本研究は、屋久島西部域に生息する複数のニホンザル群の観察を通じて、抱擁行動の頻度とパタンの群間変異を明らかにすることを目的に行った。調査は、2019 年 3 月、8 月、2020 年 3 月、2021 年 3 月の 4 度行った。原則終日群れ追跡し、抱擁行動が見られたら参与個体の性・年齢クラス、抱擁の方向（対面、体側、背面など）などを記録した。1 日 1 時間以上、かつ合計 30 時間以上追跡できた 7 群を分析対象とすると、抱擁が観察されなかった群れはなかった。しかし、主な抱擁の参与者であるオトナメスの抱擁頻度が、群れのオトナメス数に関わらず極端に低い群れが認められた。抱擁の方

向については、Nakagawa *et al*. (2015)が報告している 3 方向以外の型が確認され、こうした方向の多様性はオトナメスの抱擁頻度が高い群れで認められる傾向があった。他方、未成熟個体の抱擁の方向は概ね対面型であり、オトナメスの抱擁に比べ多様性が低かった。以上のことから抱擁は、成長につれて多様な方向からの抱擁を学習していることが示唆されるものの、群れによっては主たる参与者であるオトナメスが抱擁をほとんどしないと群れ内に伝播していかないと考えられた。また、金華山島の抱擁と異なり回数は少ないながらオトナオスの抱擁も観察され、西部個体群内の群れ間伝播に寄与しているものと推察された。

4.　ニホンザルにおいて観察された社会的慣習の世代を超えた頻度の変遷

中川尚史、疋田研一郎（京都大・院理）

ヒト以外の霊長類においても、新しく発明された行動が世代から世代へ社会的に伝播していくことが知られ、文化的現象と呼ばれている。社会的に伝達した行動のいくつかは維持され、あるいは変容する一方で、消え去るものもある。旧世界ザルで初めての社会的慣習として知られているニホンザル（*Macaca fuscata*）の抱擁行動は、宮城県金華山島 A 群において 1983 年、1996 年と 2 度の大量死を経ても現在まで数世代にわたり維持されてきた。しかし、本行動は緊張を解消しスムーズな毛づくろいへの移行を促す機能があると考えられていることから、社会的緊張の変化とともにその頻度が変遷しているとの仮説も成立する。本仮説の検証を目的に、A 群の群れ追跡時の全生起サンプリング、並びに A 群のオトナメスを対象にした個体追跡サンプリング用いて、抱擁行動の頻度変化を調べた。群れ追跡データによれば、1 度目の大量死直後の 10 年、2 度目の大量死後のうち最近 10 年いずれの時期も、頻度が漸減傾向にあり、オトナメス 1 頭当たりの血縁メスの累積数の平均値の増加と並行して起こっていることが分かった。個体追跡データによれば、1 度目の大量死後数年は直近の 2017 年に比べ頻度が有意に高い一方で、非血縁オトナメスとの毛づくろい割合が有意に高かった。以上の結果から、大量死がもたらした血縁オトナメスの死亡により非血縁オトナメスとの毛づくろいが増えたことに伴う社会的緊張の増加により抱擁行動が増え、その後個体数の回復に伴って血縁者同士の毛づくろいが増えることにより抱擁が減少したことと考えられた。10 年以上維持されることがなかったシロガオオマキザルの有名な社会的慣習と対比して考えると、ニホンザルの抱擁が数世代にわたり維持されたのは主たる行為者が群れに生涯留まるメスであったことに加え、明確な機能があったためであろう。しかしそれがゆえに、必要性が下がった時期には頻度の低下がみられることとなった。

質疑応答と主な議論：

＜抱擁行動と毛づくろいのちがい＞

- 抱擁行動と毛づくろいのちがいはなにか。熱心さや継続時間に差はあるか。
  →毛づくろいは、抱擁行動よりも継続時間が長い。抱擁行動の持続時間は数秒から十数

秒程度である。一方で、毛づくろいは 1 分程度で交代があるようなイメージである。

- 毛づくろいと抱擁行動において機能に違いはあるか。
  →どちらも仲なおりの機能がある。ただし、リップスマッキングや抱擁行動により、毛づくろい前に互いの緊張を緩和している。毛づくろい自体には緊張緩和の機能はないのではないかと私は考えている。
- 毛づくろいと異なり、抱擁行動はしない群れもあるという話だった。本来しなくても問題のない行動なのか。
  →抱擁行動の代替行動はなにかというと、リップスマッキングやガーニーという音声である。抱擁行動をしない群れで、普段毛づくろいしない個体同士が毛づくろいを行う前にリップスマッキングをし、互いの緊張を緩和していた。
- 毛づくろい自体に緊張緩和の機能はないとするならば、毛づくろいの機能とはなにか。
  →絆を深めたり、他個体とけんかが生じた際に援助してもらえたりするような機能があるだろう。

＜抱擁行動が生じる文脈＞

- 抱擁行動は独立した行動レパートリーなのか、または毛づくろいのシークエンスの一環なのか。
  →抱擁行動終了後、少なくともオトナ個体は、毛づくろいに 8-9 割が移行する。毛づくろいのシークエンスのなかで位置づけられる行動であると考えられる。攻撃交渉、毛づくろいの中断、または緊張関係をはらむ個体からの接近などがあった際に、抱擁行動を伴うとその後円滑に毛づくろいへ移行できる。
- 相手により対応を変えるのか。例えば、親しい個体 A に対しては抱擁行動を伴わずに毛づくろいに入るが、緊張関係をはらむ個体 B では抱擁行動を伴うシークエンスとなるのか。また、親しい関係であっても攻撃交渉が生じると、毛づくろい前に抱擁行動を伴うようになるのか。
  →きちんと結果としては示せていないが、そのように考えている。
- 抱擁行動を行ったが、毛づくろいをしない場合は、どのような文脈でシークエンスは終了するのか。
  →オトナ個体の場合には、他個体に邪魔をされたりなどであるが、詳細な観察はできていない。

＜抱擁行動の発達＞

- コドモの抱擁行動はオトナの抱擁行動をコピーした行動なのか。
  →オトナメスは毛づくろい時に抱擁行動が生じるが、コドモは異なる。うちの大学院生の仕事だが、コドモは文脈をよく理解していない。緊張とは関係のない場面で抱擁行動をしたり、抱擁行動後毛づくろいをしなかったりする場合がある。おそらく機能的

なことも学習されていくのだろう。

→起源的には母子が抱きつくという行動から抱擁行動は生じたと考えている。ただし、リップスマッキングという表情とガーニーという音声を抱擁行動では伴う。他個体とのただの接触時にはリップスマッキングや音声は伴わないため、抱擁行動はただの接触行動とは異なる。ニホンザルでは抱擁行動がみられない群れが大多数であり、緊張時には、ガーニーやリップスマッキングを用い緊張を緩和している。抱擁行動を行う地域はそれらに抱擁が伴っている。マルチモダルシグナルで、似たような機能を持つ行動が 2 つ揃うか（ガーニー、リップスマッキング）、3 つ揃うか（ガーニー、リップスマッキング、抱擁）の違いだと考えている。

- 抱擁行動しない地域では、コドモがまちがった文脈でリップスマッキングやガーニーをだすことはあまりなさそうに思う。一方、抱擁行動はオトナのやり方（慣習）から外れた文脈でコドモは行うとのこと。発達の面でマルチモダルなシグナルがいかに整合性をもっていくのかは興味深い。

＜マカカ属における抱擁行動＞

- 抱擁行動に種差はあるのか。

→ニホンザルが属するマカカ属では、掌の開閉動作を伴う抱擁が一般的に認められる。例えば、トンケアンマカクでは屋久島型の抱擁行動と類似した行動を示す。横から抱きつく行動をし、さらに掌の開閉動作を伴うパタンである。一方で、金華山の抱擁行動のパタンはあまり他のマカク種ではみられない。

→また、系統的に抱擁をよくするマカクとしないマカクがいる。ニホンザルと近縁のカニクイザル、アカゲザルはしないグループであり、ニホンザルは、抱擁をしないマカクのグループに含まれる。そんななかで、突然、屋久島や金華山のニホンザルは抱擁行動をするようになったと考えられる。母子の抱擁行動から派生したのではないか。

＜霊長類学における社会的慣習の定義＞

- 発表中、シロガオオマキザルの「一時的に共有された社会的慣習」についての紹介があった (Perry *et al.* 2003)が、一時的なものも社会的慣習に含むのか。霊長類学側では社会的慣習という言葉はどのように用いているのか。

→紹介した Perry らの論文は群間比較の研究で、年ごとにその行動がその群れで見られた/見られなかったに関してデータを取得している。ある群れでは、2-3 年しか続かなかった。一方で、7 年間ほど継続し観察される群れもあった。明確な基準はないが、あまりに早く消える社会行動は社会的慣習とはいわないだろう。

→私が群間比較で用いた抱擁行動の「常習的/慣習的」という分類は、Whiten *et al.* (1999)に準じ、以下のように区分した。

1）常習的（customary）：その行動が少なくとも 1 つの性年齢クラスの全て、またはほ

とんどの個体にみられた。
2) 慣習的（habitual）：その行動は常習的ではないが、3 個体以上で繰り返しみられた。
3）存在（present）：その行動は常習的でも慣習的でもないが、観察された。
4）不在（absent）：その行動は観察されなかった。

- Perry らの調査地から 50km 離れている場所でシロガオオマキザルを調査した。森は分断されており、Perry らの調査地との間でサルの行き来はないが、手の匂い嗅ぎ行動や眼球突きの行動がみられた。オスが伝えているというよりは、この行動はこの地域のこの種で広くみられる行動なのではないか。メス間や母子間でよくみられた。
  →オス・メス間の伝播からメス・メス間や母子間の伝播に変わってきたのかもしれない。

＜霊長類における社会学習研究＞

- 霊長類学・動物学における社会学習の歴史は長い。1990 年代はその行動が遺伝であるという決め手もなく、学習であるという決め手もなかった。現在もまだその問題は解決していないのでは。
  →抱擁行動について社会的学習で勝負しようとしているが、泥沼から抜けだせているわけではない。環境との相互作用や、親兄弟からの刺激で抱擁行動は生じるため、抱擁行動をやっている/やっていないで判断している。
- 抱擁行動が、ランダムな個体変異である可能性はないか。抱擁行動の広がり方は、社会的に構築されたパタンと考えられるのか。
  →抱擁行動のバリエーションのうち、横から抱きつく/後ろから抱きつく型は、たまたま生じたと考えられる。これらの型は、血縁関係にない個体間で頻度が高いため、そのような個体間で社会的に伝播していったものではないかと考えている。完璧ではないが、そのようなかたちで証明していくしかない。
- 抱擁行動が個体レベルでの個体変異か否かを調べる際に、抱擁されたことのある個体について、次に抱擁するかどうかを観察したらよいのではないか。または、抱擁している/されている行動を、遠巻きに見ている個体が抱擁行動を始めたら、社会学習をしたという証明になるのでは。
  →まず、サルをずっと観察はできないので、「このサルが抱擁行動をしたことがない」ということを証明することは難しい。今回の群間比較の話題も、相当の時間を費やさないと「この群れでは抱擁行動はない」とは言えない。

（以上）