

英国科学誌「Scientific Reports」誌掲載
ニホンザルの社会的ネットワークを用いたシラミの寄生数予測
—毛づくろいはシラミ駆除にどの程度有効か？—

概要

京都大学霊長類研究所の Julie Duboscq 日本学術振興会外国人特別研究員、Andrew MacIntosh 特定准教授らの研究グループは、宮崎県幸島に生息するメスのニホンザルの社会的ネットワークを構築・分析し、個体に寄生するシラミ数を検証しました。その結果、繁殖期にあたる冬と出産期の夏には毛づくろいされる機会が多い個体ほど寄生しているシラミが少ない傾向が見られ、毛づくろいが実際にシラミの駆除へ効果的である可能性が高いことが分かりました。ニホンザルが毛づくろいを通してシラミの卵を駆除していることは知られていましたが、他の個体と触れ合うことによる感染のリスクと比べてどの程度効果的なのかという点は、これまで明らかにされていませんでした。

本成果は2月26日、*Scientific Reports* 誌に掲載されました。

1. 背景

ニホンザルが行う毛づくろいには、個体同士の絆の強化や群れの中での順位の確認、ストレス発散といった機能の他に、シラミの卵の駆除という役割があります。シラミの卵は体毛に付着しており、ニホンザルが体毛からつまみ上げ口へ運ぶ姿がしばしば観察されています。また、この種の行動の約98%がシラミの卵を駆除していることも知られています。シラミは感染症を媒介するため、単独ではカバーできない背中や頭の毛づくろいを受けることは、ニホンザルが群れでの暮らし(集住)によって得ている衛生面での利益だと考えられてきました。しかし、毛づくろいを含めた宿主(この研究ではニホンザル)同士の接触はシラミなどの寄生虫や感染症が広がるルートにもなるため、集住によって被っている健康リスクだと考えることもできます。今回の研究では、個体同士の毛づくろいが実際のシラミの駆除にどの程度役立っているのか、幸島に生息するメスのニホンザルの社会的ネットワークから検討しました。

今回の研究では2つの仮説を検証しました。一つは、多くの個体と触れ合う機会が多くネットワークの中で重要な位置を占めるメスほど多くのシラミに寄生されているという仮説です。感染症の拡散モデルでは実際にこのようなパターンをとることが多く、この場合は集住によるシラミの寄生リスクは毛づくろいによる駆除能力を超えていると考えられます。もう一つは、逆に触れ合うことが多い個体ほどシラミも少ないという仮説です。この説が有効な場合、毛づくろいによるシラミ駆除は効果的であり、集住によって得られる健康上の利点だといえます。

ニホンザルは秋から冬にかけて繁殖活動を行い、春から夏にかけて出産します。シラミは宿主から吸血して栄養を得ているため、こうした生殖周期による免疫やホルモンの変化はシラミの寄生数に大きな影響を与えます。加えて、体毛の生え変わりもシラミの寄生数に影響を与えているため、季節の変化も考慮する必要があります。今回は社会ネットワークと季節の相互作用も含めて検討しました。

2. 研究手法・成果

宮崎県幸島に生息するニホンザルの中で、規模の大きな群れに所属するメスの個体 19-20 匹を対象に社会的ネットワークを構築し、その分析を行いました。幸島では 100 匹ほどのニホンザルが生息しており、主に 2 つの群れに分かれています。今回の研究では、そのうち 60 匹程度が属している群れの 7 歳以上のメス 19-20 匹を対象として観察を行いました。オスは他の個体と社会的に触れ合うことが少なく、6 歳以下の年少なニホンザルは個体識別が困難なため、今回の研究では対象にしていません。

今回の研究では、2014 年 1 月～11 月にかけて計 142 日間観察を行いました。サルの行動観察を通してどの個体間で毛づくろいが行われているのか、頻度や継続時間を計測し、対象としたグループの社会的ネットワークを構築することができました。観察の結果、ニホンザルの活動の中で毛づくろいが占める割合は 27%にのぼり、ほぼメスの個体間かメスと子供のサルの間で行われていることが分かりました。

今回の研究では、平均的なサイズのニホンザルには約 550 個のシラミの卵が付着しており、平均 230 匹が寄生しているとの過去の研究データをもとに社会的ネットワーク分析(Social Network Analysis)を行い、毛づくろいの頻度や相手の数からシラミの生息数予測を行いました。社会的ネットワーク分析は人間の感染症拡散予測にも用いられており、今回のような寄生虫の拡散予測を行うのに最適な手法と言えます。分析を通して分かったのは以下の 3 点です。1 点目は群れの中で毛づくろいを受けている回数や頻度には偏りがあり、ネットワークの中心にいる数匹の「社交的な」メスが存在しているという点です。2 点目は季節による個体同士の接触頻度の変化です。夏と秋には毛づくろい以外にも個体同士が接触する頻度が増えていることが分かりました。3 点目は、「社交的な」メスとそうでないメスの間でシラミの寄生数に差が見られ、特に夏と冬にそれが顕著であることです。

この研究を通して、ニホンザルの毛づくろいにはシラミの寄生を抑制する効果があり、より多く毛づくろいを受けるメスほどシラミの数も少ないことが分かりました。加えて、個体同士のネットワークは季節によって変化し、それに伴いシラミの寄生数の偏りも変化していくことも明らかにしました。

図:毛づくろいを行うニホンザル



3. 今後の展望

シラミの少ない「社交的な」サルは他にも健康上の利益を得ている可能性があります。今回は毛づくろいの相手が多いとシラミの数も少なくなりましたが、他の寄生虫もこのような関係にあるかはまだ分かりません。寄生虫と宿主双方の生態や環境要因といった他の要素が寄生虫の感染にどのように影響を与えているのか、今後取り組む研究で明らかにしていきたいと考えています。

<論文タイトルと著者>

Julie Duboscq, Valeria Romano, Cedric Sueur, Andrew J. J. MacIntosh

“Network centrality and seasonality interact to predict lice load in a social primate”

Scientific Reports, Published online: February 26, 2016