

20年間の森林とニホンザルの個体数の変動

—934人の「ヤクザル調査隊」による成果—

概要

森林は伐採後、長い時間をかけて変化するので、そこにすむ生き物にどんな変化が起きるのかを解明するには、息の長い調査が必要です。京都大学霊長類研究所(現・生態学研究センター)の半谷吾郎准教授らのグループは、全国から大学生主体のボランティアの調査員を募って「ヤクザル調査隊」を結成し、毎年夏に屋久島でニホンザルの個体数調査を継続しています。20年間にわたる調査の初期にサルが多く、食物も豊富だった伐採地では、2010年代以降、サルが食べないスギが多く生えることになったことにより、ニホンザルにとっての生息環境が悪化していきました。しかし、伐採地でのサルの減少は、2000年代前半には起こっており、多数のサルがたまたま同時に死亡したという偶然による変化が、生息環境の悪化によって強化されたことが分かりました。本研究は、野生動物の個体数変動は、偶然による変動と、環境の変化による決定論的なプロセスの両方が関与することを示しています。本成果は、2023年8月3日に米国の国際学術誌「*Forest Ecology and Management*」にオンライン掲載されました。

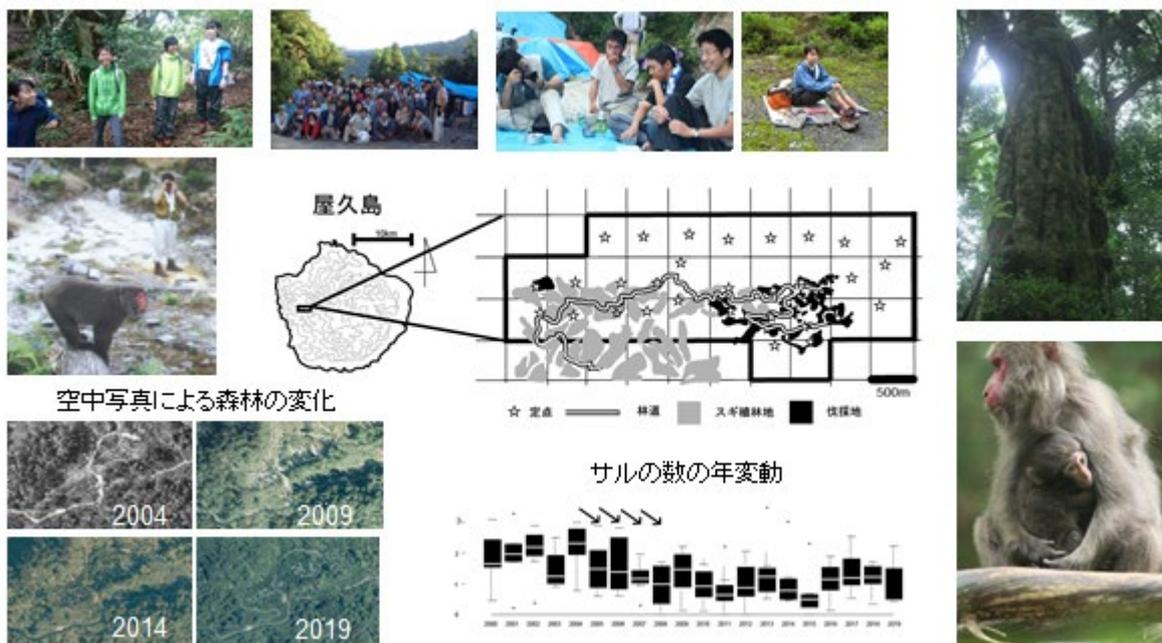


図. 934人のマンパワーで20年間のサルの数と森林の変動を解明!

1. 背景

生息地の改変は、多くの野生動物の生存に大きな影響を与えています。たとえば、森林は伐採されたあと、非常に長い時間をかけて、ゆっくりと変化していきます。森林にすむ生き物に、どのような変化が起きるのかを解明するには、息の長い調査が必要です。日本では、1960年代から1970年代にかけての高度経済成長期に、全国で多くの広葉樹林が伐採されて、針葉樹の人工林に置き換えられました。世界自然遺産の島、屋久島でも同様に、何百年、何千年を生きたヤクスギの森が伐採され、スギの一斉造林が行われました。現在、世界遺産として登録されているのは、1980年代に島内外の自然保護運動によって、屋久島にかろうじて残された貴重な森です。大規模な伐採から10年から20年を経て、屋久島をはじめ、各地で野生動物による農作物被害が起こるようになりました。これには、野生動物の生息地が大きく改変されたことが関係している可能性があります。それを実証的に調べた研究は、ほとんどありません。

龍谷大学名誉教授の好廣真一によって、1989年に結成された調査グループ「ヤクザル調査隊」は、ボランティアの調査員を全国から募って、毎年夏に屋久島でニホンザルの個体数調査を実施してきました。定点調査中のサルの発見頻度をもとにして定点周辺での集団の密度を推定する方法を開発し、マンパワーで広域の生息状況を明らかにすることを可能にしました。この調査は、京都大学霊長類研究所(現生態学研究センター)准教授の半谷吾郎に引き継がれて、現在も継続中です。2000年からは、屋久島で最後に原生林の伐採が行われた、瀬切川・大川上流域で継続調査を開始し、ニホンザルの数と、その住処である森林が、どのように移り変わっていくかについて、調査を継続してきました。

2. 研究手法・成果

2000年から2019年まで、のべ934人が参加した、20回のヤクザル調査隊の調査資料を分析し、サルの個体数の変動のパターンを調べました。調査地の環境は、原生林、伐採後スギを植林した植林地、伐採後、植林を行わず、自然の更新に任せた伐採地の、大きく三つに分けられます。調査開始当初は、伐採地でサルの数が多い傾向がありました。これは、伐採跡地では、サルの食物となるヒサカキやハイノキなどの低木に光がよくあたり、たくさんの果実を実らせているからだと考えられました。

2010年代の前半ごろまでに、これらの伐採地で、植林したものではない、自然に更新したスギが目立つようになりました。2002年と2019年の植生調査の結果を比較すると、伐採地では、スギの割合が大きく増加していました。5年おきに撮影された空中写真を解析すると、かつて裸地が目立っていた伐採跡地の多くが、自然に生えたスギに置き換わっていることが分かりました。伐採地では、「ヤクザル調査隊」の調査期間中に、サルが食べる樹種の結実の調査を行っていますが、2011年ごろを境に、単位面積当たりの果実生産が減少していることが分かりました。これは、いくつかの調査区で、広葉樹が除伐されてスギだけになってしまったためだと考えられます。スギはサルにとっては食物にならないので、生息環境の悪化が起きていたと言えます。

原生林と植林地では、この20年間のサルの数に目立った変化が見られないのに対し、伐採地では、サルの数が減少していました。しかし、その減少は2000年代には始まっており、伐採地の生息環境の悪化が始まるよりも前のことでした。2003年に、伐採地の特定の群れで個体数が減少していました。これはおそらくは偶然によるものですが、そのようにして伐採地でのサルの数が減った後、生息環境の悪化が起こって、伐採地でのサルの数が少ない状態が維持されたのだと考えられます。本研究は、野生動物の個体数変動は、偶然による変動と、環境の変化による決定論的なプロセスの両方が関与することを示しています。

3. 波及効果、今後の予定

野生動物の長期にわたる個体数の変動は、多くの場合、断続的に行われた複数回の個体数調査の結果を組み合わせられていますが、そのような調査では、本研究のように、ある年にある群れのニホンザルで突然起きた個体数の減少と、徐々に進行した生息環境の悪化の影響を区別して解明することはできなかったでしょう。その点で、本研究は、たいへん貴重な資料を提示しています。定点調査という、簡単な訓練を積み重ねられでも実施可能な調査方法を開発し、一般の多くの人とともに調査する体制を築いたこと、屋久島の自然が、調査に参加する多くの若者を引き付けたこと、一度調査に参加して大きく成長した調査員が、次は調査を運営し、次世代を育て、応援する側に回る循環ができたこと、その積み重ねによって、このような、世界でもまれな、貴重な資料を蓄積することができました。

ニホンザルの住処である屋久島の森は、今後もさらに変化していくでしょう。群れを作る動物であるニホンザルでは、個体数の変動は、群れという社会の変動でもあります。また、個体数の変動は、一頭一頭のサルの誕生と死亡の積み重ねでもあります。本研究では扱うことのできなかった、そのような社会的な変動や、サルたちの生死も含めた変化を、これからも「ヤクザル調査隊」は調査し続けていきます。

4. 研究プロジェクトについて

本研究は、主には「ヤクザル調査隊」の参加者の参加費によって賄われたほか、京都大学霊長類研究所および野生動物研究センターの共同利用・共同研究拠点の支援を受けました。

<研究者のコメント>

本研究に用いた20回の調査に参加した人はのべ934人、1989年の第1回の調査以来の参加者は、1600人を超えます。「ヤクザル調査隊」は、野生動物の長期にわたる個体数変動についての貴重な資料を蓄積するとともに、多くの若い人たちの学びの場でもあるという、稀有な存在です。わたし自身も、多くの仲間たちとともにこの調査を運営することで、研究者として育ててもらいました。ともに屋久島の山の中で苦楽を共にし、今はそれぞれの人生を生きている、年齢も住む場所も職業もばらばらな調査隊OBOGのみなさんとともに、成果を世に出せたことを喜びたいと思います。論文は出しましたが、「ヤクザル調査隊」は終わりません。これからも調査を続ける決意を込めて、論文のタイトルに、「中間報告」とつけました。

<論文タイトルと著者>

タイトル：Two-decade changes in habitat and abundance of Japanese macaques in primary and logged forests in Yakushima: Interim report (屋久島の原生林と伐採地でのニホンザルの生息環境と個体数の20年間の変化: 中間報告)

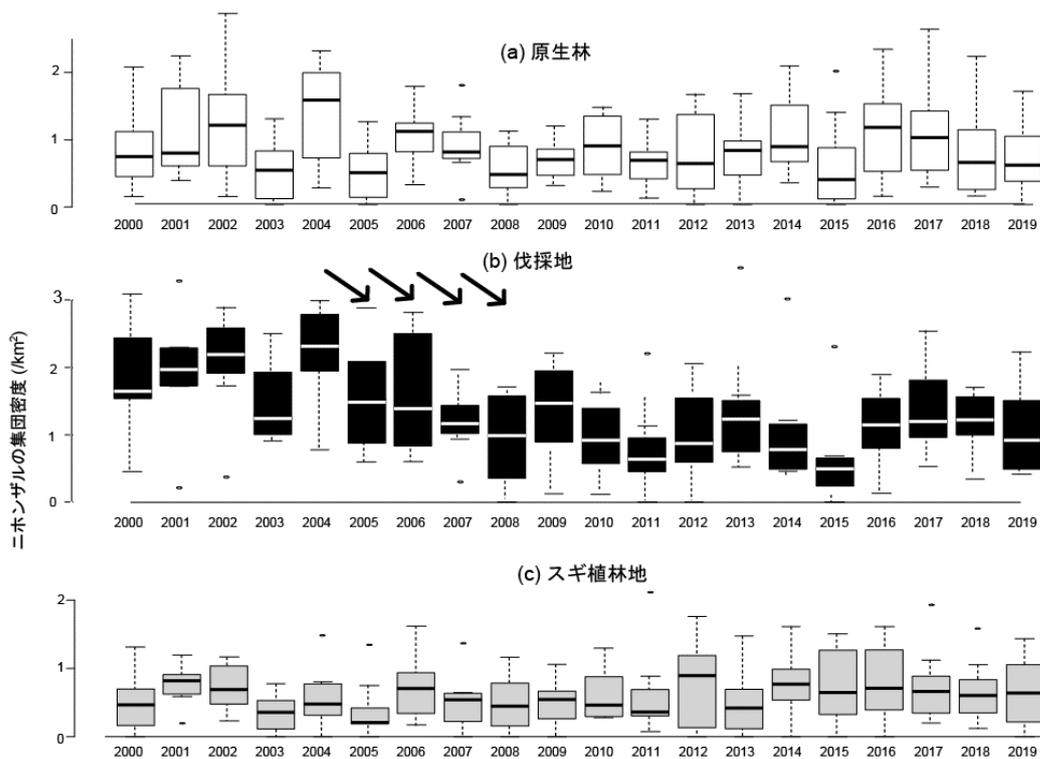
著者：Goro Hanya, Shin-ichi Yoshihiro, Hiroki Yamamoto, Yosuke Ueda, Fumiya Kakuta, Masashi Hiraki, Yosuke Otani, Yosuke Kurihara, Yuki Kondo, Shuhei Hayaishi, Takeaki Honda, Tomomi Takakuwa, Tomoya Koide, Shuji Sugaya, Takashi Yokota, Sakura Jin, Izumi Shiroishi, Masaya Fujino, Yoshiharu Tachikawa(半谷吾郎、好廣眞一、山本寛樹、上田羊介、角田史也、平木雅、大谷洋介、栗原洋介、近藤湧生、早石周平、本田剛章、高桑ともみ、小出智矢、菅谷周司、横田高士、神さくら、白石泉、藤野正也、立川佳晴)

掲載誌：Forest Ecology and Management DOI：[10.1016/j.foreco.2023.121306](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121306)

< 参考図表 >



左：2000年当時の伐採地の様子。ところどころ裸地が目立つ。右：同じ場所を2018年に撮影したもの。サルが食べる果実をつける低木を駆逐して、スギが密生して生えている。



ニホンザルの集団密度の年による変動。状態空間モデルによると、伐採地でのみ、2000年代にサルの密度の減少が起こっている(矢印で示した年)。