

## サキは先に食べる

### —アマゾンの霊長類サキのお得な果実利用法—

#### 概要

多くの霊長類は熟した果実の果肉を好んで食べますが、南米アマゾンに生息するサキの仲間は、未熟な果実の種子を多く食べることが知られています。武真祈子 旧霊長類研究所大学院生（研究当時、現：株式会社バイオーム／京都大学野生動物研究センター特任研究員）、湯本貴和 同教授（研究当時）らの研究グループは、サキの食性の利点について、一般的な果実食者であるリスザルとの比較によって調べました。同じ環境に生息するキングオサキとコモンスザルを1年間継続的に観察し、利用する果実の種類と部位、熟度を特定しました。そのうえで、サキとリスザルにとって利用可能な果実の量をそれぞれ推定し、比較しました。その結果、サキは、果実が未熟な時から熟した後まで長期間にわたって利用することができるため、利用可能な果実の量がリスザルよりも常に高く安定していることがわかりました。果実食のライバルが多いアマゾンの熱帯雨林で進化を遂げたサキの仲間は、「先に食べる」ことで、食料を確保しつつ、熟した果実をめぐる直接的な争いを避けているのかもしれない。

本研究成果は、2023年11月14日にアメリカの国際学術誌「*American Journal of Primatology*」にオンライン掲載されました。



## 1. 背景

競合相手の多い、限られた資源を利用したい場合、どのような作戦が考えられるでしょうか？

霊長類の多くは果実が大好物ですが、食べ頃の果実が実る期間は短く、葉や樹皮などと比べて利用可能な量が限られています。こうした果実資源をめぐる競合は、世界におよそ 450 種存在する霊長類の多様な進化のドライバーになったと考えられます。

一口に果実と言っても、様々な種類があります。また、果実は果肉と種子という異なる部位からなり、発達段階によってその物理的・化学的性質が変化します。どの種類の果実の、どの部位を、どの発達段階で食べるかは、霊長類種ごとに様々です。したがって、同じ時期の同じ環境であっても、利用可能な果実の量は霊長類種ごとの果実選択の仕方によって異なると考えられます。ここでは、利用できる果実の量を示す尺度を『果実アベイラビリティ』と呼びます。

南米アマゾンに生息するサキの仲間は、固いものを食べることに適した特殊な歯と顎の形態により、熟した果実の果肉だけでなく、未熟な果実の種子を多く食べることが知られています。このため、サキにとっての果実アベイラビリティは、柔らかい果肉のみを食べる一般的な果実食者よりも高いと考えられてきましたが、同所的に生息する他種との比較によってそれを確かめた研究はありませんでした。また、サキの食性の特徴は、果実アベイラビリティの優位性の観点から次の二つに整理できます。一つは、他のサルが食べられない固い果実・種子を食べられるため、利用できる樹種が多いこと。もう一つは、他のサルが食べるよりも未熟な段階から果実を利用するため、各樹種を利用できる期間が長いことです。この二つの特徴のどちらがより果実アベイラビリティの高さにつながっているのかについても、今回初めて検討しました。

## 2. 研究手法・成果

研究対象にしたのは、ブラジル・マナウス市内の 26 ha ほどの森に生息するキングオサキ 2 群とコモニスザル 1 群です。各サルの群れを、1 年間、毎月 3~4 日ずつ追跡し、サルが食べた果実の種類、熟度（未熟果 or 熟果）、部位（果肉 or 種子）を記録しました。また、森の中の果実量を調べるため、事前に設定した 1000 本の対象木を毎月モニタリングし、果実の有無とその熟度を記録しました。行動観察と果実モニタリングの結果にもとづき、サキとリスザルが食べた果実のアベイラビリティ（ここでは月ごとの結実本数割合）をそれぞれ計算し、比較しました。

予想どおり、サキにとっての果実アベイラビリティはリスザルよりも常に高く、安定していました。これは、サキが、リスザルも食べる果実をリスザルよりも早い段階から長期間にわたって利用していたためです。サキはリスザルが利用しない多くの樹種の果実を利用していましたが、このことは果実アベイラビリティの相対的な高さには結びついていませんでした。少なくともこの調査地では、利用できる樹種が多いことよりも、果実が未熟な時から熟した後まで、長期間利用できるという特徴のほうが、サキにアドバンテージをもたらしていたのです。

サキの食性については、これまで「種子食」という側面が強調されてきました。私たちの研究結果は、サキの食性の本質は「種子を食べる」「固いものを食べる」という品目の幅広さだけではなく、「先に食べる」という時間軸の幅も含めた「柔軟な果実食」にあるという、新しい視座を与えるものです。アマゾンの熱帯雨林では、多いところだと 10 種以上の霊長類が同所的に生息し、霊長類以外にも多種多様な樹上性果実食者が存在します。ライバルがたくさんいる環境の中で進化を遂げたサキの仲間は、「先に食べる」ことで、食料を確保しつつ、熟した果実をめぐる直接的な争いを避けているのかもしれない。

### 3. 波及効果、今後の予定

サキの食性は、利用可能な食べ物の量を増やすという面では良くても、栄養摂取や消化の面で問題がある可能性があります。未熟な果肉や種子には、消化の難しい繊維や消化を阻害する物質が熟した果肉よりも多く含まれますが、サキがそうした課題をどのように克服しているのかは未解明です。また、種子を食べてしまうサキの存在が植物にどのような影響を与えるかについても、まだほとんど研究がありません。今回は果実の熟度を「未熟」「熟」の二段階で評価しましたが、本来果実が熟す過程では物理的・化学的性質が連続的に変化します。その変化の仕方には、動物に種子を運んでもらうための植物側の戦略が詰まっているはずです。今後、そうした時間軸を加味した果実選択の研究により、果実食の霊長類と、霊長類に種子を運んでほしい植物との進化合戦の一端が明らかになるかもしれません。

### 4. 研究プロジェクトについて

本研究は JST-JICA SATREPS フィールドミュージアム構想によるアマゾンの生物多様性保全（研究代表者：幸島司郎 野生動物研究センター教授（当時））のプロジェクトの一環として、ブラジル国立アマゾン研究所（INPA）の受け入れのもとで行われました。また、京都大学 霊長類学・ワイルドライフサイエンス・リーディング大学院（PWS）、日本学術振興会科学研究費助成事業（JP19J15237、JPJSBP120229921）による支援を受けました。

#### <研究者のコメント>

ブラジルでサキを追い始めてから8年、ようやく成果を形にすることができました。雑誌の編集委員の一人がサキ研究の大家だったこともあり、厳しい査読に何度も心が折れかけましたが、これまで読んできたサキ論文のほとんどに著者として名を連ねる彼女から、最終的に”I recommend publication of the manuscript（この論文の出版を薦めます）”と言ってもらえた時、初めて学問の地平に立てた気がしました。将来この論文を読んだ誰かが、まだまだ謎だらけのサキについて、さらなる研究を積み上げてくれたらいいなと思います。（武真祈子）

#### <論文タイトルと著者>

タイトル：Eat the fruit earlier: Sakis (*Pithecia chrysocephala*) show enhanced temporal fruit resource access compared with squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) in an urban forest fragment in Brazil  
（果実を先に食べる：ブラジルの都市孤立林において、サキは果実資源をリスザルよりも長期間利用する）

著者：武真祈子、湯本貴和、Adrian A. Barnett、鬼澤康太、Wilson R. Spironello

掲載誌：American Journal of Primatology

DOI：<https://doi.org/10.1002/ajp.23575>

< 参考図表 >



キングオサキ（左）とコモンリスザル（右）



アカテツ科オウミアカテツ属の果実。サキは、果実が未熟な時（左）は種子を、熟した後（右）は果肉を食べる。リスザルは熟した後の果肉だけを食べる。