



## 森林環境 多事争論

### その6

# オランウータンはボルネオの熱帯林を護れるのか？

京都市立大学生態学センター准教授 酒井章子

最近、大学生が、ボルネオ熱帯林の話を知りたいと、大阪から訪ねてきた。彼女は、「動物が大好きなので、ボルネオ島に行ってオランウータンの保護施設でボランティアをしたい。地元の人に熱帯林や生物多様性の大切さを伝えて、オランウータンを護りたい」と話した。

オランウータンは、スマトラ島とボルネオ島に分布するアジアで唯一の大型類人猿である。かつては両島のオランウータンは同種とされていたが、最近では遺伝学的知見などにより別種とするのが妥当であると考えられるようになった(注1)。雄では体重は最大90キログラムにもなるが、低地熱帯雨林の樹上に棲む。近年、森林伐採やアブラヤシ農園などの大規模な農地開発による生息地の減少、展示用やペットとしての販売を目的とした捕獲と密輸、森林火災などによって、個体数は大きく減ってしまった。国際自然保護連合(IUCN)のレッドリストでは、絶滅危惧種の中でも最も絶滅に近い「近絶滅種」に分類されている。

オランウータンを護ること＝熱帯林を護ること？確かに、ボルネオの熱帯林を護ろう、という、たいてい出てくるのはオランウータンの写真。生態学研究者が考える熱帯林や生物多様

性の価値と、一般の人が考えるそれには大きなギャップがある。しかし、話を分かりやすくするため、このギャップに、あえて目をつぶってしまうこともある。

彼女とは、直接2時間ほど話したほか、何度か長いメールをやりとりした。話題は、日本の林業の話から、オランウータンの生態、生物多様性条約まで、あちこちに飛んだが、はたして彼女に私の考えをわかってもらえたかどうか、



原生林に近いボルネオ熱帯林。樹高は70mを超えることもある。優占するフタバギ科の材は、ラワン材として日本に輸出されている

心もとない。そこで、この場を借りて、私が考える熱帯林の価値はどんなものか、それとオランウータンはどんな関係にあるのか、整理してみることにした。

### 生物多様性が高いほど、優れた生態系なのか

熱帯林の価値として最もよく言及されるのは、その高い生物多様性である。地球の表面の2割以下を占めるだけに、熱帯林には地球の全植物と全動物の約半数もの種が生息する。つまり熱帯では狭い面積にたくさんの種が詰め込まれている。例えば樹木の多様性を調べてみると、日本の照葉樹林では1畝当たり40種程度なのに対し、ボルネオ島の熱帯林では300種にもなる(鈴木 1999)。では、生物多様性が高ければ高いほど、機能の高い、優れた生態系なのだろうか。

生態系では、さまざまな生物が競争したり、食べたり食べられたり、お互いを利用したりして共存している。なんとなく、いろいろな種がいた方が「良い」生態系であるように思うかもしれない。経験的には昔から、多くの種から成る生態系は、農地や植林地など、より単純な生態系より外来種の侵入が少ない、害虫の大発生



アブラヤシ農園の開発は、現在ボルネオで森林が失われる最も重要な原因の一つとなっている。収穫された実から採れる油は海外に輸出され、日本でもスナック菓子やインスタント食品、洗剤等に使用されている。

が少ない、というようなことが言われている。

しかし、生物多様性が生態系の安定性（種の数や量の変動が少ない）やそのほかの機能（光合成による生産量など）を高めているのかは、それほど自明なことではない。そのため、現在多くの生態学者が、種の多様性は生態系の機能にとって重要なのか、重要だとするとそれはなぜなのか、の研究にしのぎを削っている。

有名な例では、ヨーロッパ・北米の多数の研究サイトで草原を模したプロットを作り、それぞれのプロットの中の植物種数を変えて種数の効果を調べた実験がある。このような実験では、おおむね多様性が草原の生産量や生産量の安定性を高めるといった結果が得られており、多様

性の意義を支持している。

しかしながら、このような実験では、限られた空間で低い多様性（最大で30種程度）の間で比較するのがやっとで、時に1000を超える植物種が同居するような熱帯林の多様性はとても扱えない。しかも、種が加わる効果は、全体の種数が増えていくほど薄まっていく。だから、熱帯林のように種の数が多い場所では、多様性の効果は頭打ちになっていて、あまり大きくないと予想される。現在の生態学からは、ある程度の多様性は重要だが、生物多様性が高ければ高いほどスバラシイ生態系だ、とは言えないのである。

### 熱帯林のグローバルな価値

地球上どこであっても、人の生活はその場所の生態系に依存している。しかし、熱帯林がとくに重要だといわれるのは、熱帯に住む人だけでなく世界中の人に及ぶ恩恵が大きいからである。熱帯林のグローバルな価値には、主に以下のようなのがある。

#### (1) 遺伝的価値

国際社会にとって熱帯林の高い生物多様性が重要であることの一環わかりやすい説明に、遺伝資源としての利用がある。生物が持つ化学物質や遺伝子は、医薬品などの開発に重要な役割を果たしている。1981年からの30年間に開発された低分子医薬品（注2）の半分以上が、天然化合物及びその誘導体、または天然物に関連した化合物である（Newman and Cragg 2012）。開発されたものは、グローバルに供給

され得るので、（誰でも買えるのかという問題はあるにしろ）その恩恵には地域による制限はないと言っていいたいだろう。

#### (2) 炭素貯蔵機能

現在、地球温暖化の原因とされる大気中の温暖化ガスの増加を抑制するさまざまな対策がとられているが、世界で排出される二酸化炭素の約1割は森林伐採によるものである。地球上のどの森林であっても、（森林によって蓄えられる炭素量は違うが）森林は炭素を蓄えることで温暖化防止に貢献している。

成熟した熱帯林は、樹高が高く蓄えられる炭素量が多い。その一方で、農地開発や木材利用などを目的としてさかんに伐採されていて消失速度も高い。その保全は温暖化対策の鍵の一つと考えられている。熱帯林保全に対し、温暖化ガス排出抑制に貢献したとして支払いを行う仕組みを作ろうという動きもある。

#### (3) 文化的価値

現在の陸上生態系を構成する主だった生物群が進化・多様化を遂げた白亜紀中期～後期の地球は温暖で、熱帯林は現在よりもずっと広がった。熱帯林には、地球の生態系の成り立ちを知るための手がかりが埋もれており、そこから得られた科学的知識は、研究や教育に生かされている。

熱帯林の文化的価値を享受するのは、研究者や生物に関心のある一部の人々ばかりではない。絵本に登場するオランウータンやゾウ、ジャングルも、ドラえもんや漫画に登場するピラニアも、熱帯林の文化的価値の表れである。



川沿いに作られた、焼き畑とそれを取りまく二次林。二次林は、繰り返し焼き畑に使われる

## 熱帯林のローカルな価値

熱帯林の保全では、グローバルな価値が強調されがちであるが、ボルネオの人々にとってはボルネオの森林はまず地域の森林であり、日本に住む私たちより多くをその森林に負っている。彼らの生活の環境を整え、文化と結びついて生活に必要なものを供給している。

### (1) 生活を支える

人の生活は、治水であったり水や空気の浄化であったり、その周辺の自然生態系の恩恵を受けている。そのような生態系を農地などもっと単純な系に置き換えてしまうと、しばしばそのような機能が失われる。種数が減ったからなのか、生物種が置き換わったからなのかを厳密に区別することは難しいが、このような時にもよく「生物多様性が失われたため、土壌が流出し

た」というように、生物多様性という言葉が使われる。

熱帯でも、森林は人が生活する環境を維持するために重要な役割を果たしている。そのような役割を果たすためには、生態系のタイプ（どんな種が多いのか）や、場所や十分な面積があるのか、といったことの方が大事で、種の多様性については、ある程度あれば十分なことが多い。成熟林並みのバイオマスが必要とされるわけでもない。

### (2) 地域の文化と結びついた価値

森林は地域の文化とも深く関わっている。地域の文化と強く結びついた生物多様性、生態系といえば、日本の里山を連想する人も多いかもしれない。熱帯林にも、里山のように人の利用と強く結びついた景観がある（市川2007）。

里山では、適度に人が手を入れることで生物多様性が高まると言われる。しかし、それほどの生態系でもあてはまるわけではない。熱帯林では、焼き畑など伝統的とされる利用形態であっても、人の手が入ったとたん生物多様性は著しく低下する（市岡2017）。

どうして熱帯では日本の里山と人の影響が違うのだろうか。その理由はまず、日本の里山の生物には、現在ではほとんど水田や宅地になっってしまった湿原の生物が多いことがある。自然の生態系での本来の生息地がなくなった結果、里山の生物多様性が高く見えているのだ。また、もともとの生物相の違いもある。温帯の森林では、熱帯の森林より倒木、地すべり、洪水のよ

うな攪乱かくらんに依存した生物種の割合が多い。他方熱帯では、安定し成熟した林でのみ生きられる生物が多く、大きな攪乱が入るとその数は著しく減少してしまう。

## シナジーとトレードオフ

これまで見てきたように、熱帯林はさまざまな恩恵をもたらしているが、実は一つの森林ですべての価値を最大化することはできない。制約の中で上手に生態系の価値を維持していくための鍵となるのが、シナジーとトレードオフである。

例えば熱帯林では、炭素貯蔵量が多い大きな森林は、人の影響をあまり受けていない生物多様性が高い森林であることが多い。炭素貯蔵量の多い森林を守るほど生物多様性も保たれる時、この二つの機能がシナジーの関係にあるという。

しかし、あちらを立てればこちらが立たず、となることもある。そのような関係をトレードオフという。焼き畑など伝統的な利用で維持されてきた森林は、文化的な価値は高いかもしれないが炭素貯蔵量は少ない。また、オランウータンが生息する場所は、必ずしも植物の多様性が高いとは限らないから、オランウータンの保護と植物の多様性の保護がトレードオフになることもある。

シナジーとトレードオフの視点から、グローバル／ローカルな熱帯林の価値を考えてみると気づくのは、グローバルな価値どうし、ローカルな価値どうしはシナジーになりやすいのに対

し、グローバルな価値とローカルな価値はしばしばトレードオフになることだ。グローバルに価値の高い熱帯林を残そうと思えば、人の手ができるだけ入っていない、バイオマスが大きく生物多様性の高い森林をまとまった面積残すのが有効だ。一方、ローカルな価値の高い熱帯林は、人の住む場所の十分近くになければならず、利用は生物多様性を低下させてしまうおそれがある。

## どんな森林を護るのか

熱帯林の問題は、冒頭の大学生が考えるように、開発か保全か、という二元論で考えられがちである。しかし、熱帯林伐採が熱帯林のグローバルな価値のために国際的に批判されてきた結



森での山菜の採集。野生のショウガの仲間、花序や茎が食用になる。ショウガに近い独特な香りがある

果、現在では無謀な伐採や開発はかつてよりはやりにくくなっている。一方、保全する側も、すべての利用を排除する国立公園のような形で護るだけでは不十分だと考えている(北山ほか 2011)。開発か保全か、の二択ではなく、利用と保全をどのようなバランスで、どのような仕組みで両立させていくのか、そして、どんな森林をどうやって護るのか、を考えなければならぬ時代にきている。

オランウータンを護ろう、という言葉は、熱帯林から遠く離れたところにいる人々に熱帯林保全の重要性を訴える時には便利である。遠く離れた森林は、なくなったとしても、すぐさま自分に影響が及ぶことはない。しかし、人気者オランウータンを出せば、その森林の保全に共感してもらいやすい。

オランウータンのように、保護活動への関心を引き起こすために使われる生物種を、フラッグシップ・スピーシーズあるいは象徴種と呼ぶ。象徴種には、人がシンパシーやカリスマ性を感じやすい動物、主に鳥や哺乳類が選ばれる。この存在を護りたい、という感情に訴えることで、幅広い人に生態系の保全をアピールする重要な役割を果たしてきた。

その一方で、象徴種に頼る方法には、なぜ保全しなければならないのかについての思考を停止させてしまう面がある。熱帯林の価値にはさまざまなものがあり、トレードオフ関係にある価値もある。もし保全できる森林に限りがあるならば、オランウータンが象徴するグローバルな価値のある熱帯林の保全のために、ローカル

な価値のある熱帯林が失われるということすら、起きるかもしれない。もし彼女が「地元の人」に熱帯林の大切さを伝えたいのであれば、そこまで理解してボルネオに行つてほしかったのだ。

オランウータンは、ヒトに近い動物ということもあって、カリスマ性抜群。昼行性の霊長類では珍しく単独性で、ちょっと寂しげに見えるのはそのせいだろうか。どこか自分に似ている気もして、地球上で命をつないでいってほしい動物であるのは間違いない。でも、それが、私が熱帯林を大切だと思う一番重要な理由ではない。この小論をここまで読んでくださった方は、熱帯林や生物多様性に関心をお持ちに違いない。たまにはボルネオ熱帯林を、オランウータン抜きで考えてみてはどうだろうか。

注1 本稿執筆中に、スマトラ島でスマトラ・オランウータンとは別種のオランウータンが発見された、というニュースが飛び込んできた。

注2 わたしたちが日常的に使う薬のほとんどが、主に化学合成で作られる低分子医薬品である。それに対し、たんばく質など分子量が大きく複雑な工程を経て作られるのはバイオ医薬品と呼ばれる。遺伝資源は、前者の開発に使われる。現在医薬品市場では後者の重要性が増しており、創業における遺伝資源の重要性にも影響を与える可能性がある。

### 引用文献

市岡孝明 (2017) 焼畑農業が熱帯雨林の蝶類多様性に及ぼす影響、Wildlife Forum, 21(2):79  
市川昌広 (2007) ボルネオ・イバン人の「里山」利用の変化と日本とのかかわり、日高敏隆・秋道智彌(編) 森はだれのものか?アジアの森と人の未来, 61-84  
北山兼弘・今井伸夫・鮫島弘光 (2011) 脅かされる熱帯林の生物多様性: その現状と保全へのアプローチ、森林科学, 63, 13-17  
Newman, D. J., Cragg, G. M. (2012) Natural Products as Sources of New Drugs over the 30 Years from 1981 to 2010. Nat. Prod., 73:311-335. doi:10.1021/np2009006s  
鈴木英治 (1999) カリマンタンにおける熱帯多雨林樹木の多様性、Tropics, 9:5-16