

分断された林に暮らすテナガザル

岡 輝樹

午前4時50分。幹にもたれかかるようにして眠っていた雌が空を見上げた。しばらくして、雄の近くで待機していたヘルパーから押し殺したような声で無線が入る。「トゥアン、ディア ジュガ バングン（彼も起きたよ）」チガヤ草原とコショウ畑で囲まれた小さな森に住むテナガザル一家の一日が始まる。

はじめに

「『熱帯林』はどこだろう？」それがカリマンタン上空にさしかかった飛行機から下界を眺めたときの印象だった。1995年10月、サマリンダにあるムラワルマン大学熱帯降雨林研究センターにおいて進展していた国際協力事業団の熱帯降雨林研究プロジェクトに、動物生態分野担当の長期専門家として赴任するときのことである。小型哺乳類の婚姻形態や子の保護に関する比較研究をするつもりで来たものの、眼下に展開する熱帯林の窮状はその研究計画を白紙に戻してしまった。動物を専門に研究している日本人が来ているという噂は地元の人々の間に瞬く間に広まつたらしく、様々な情報が寄せられるようになった。「うちの畑の脇の森にはテナガザルがいるぞ」という話に興味を引かれ、さっそく出かけていくと、そこは樹高20mほどの樹木からなる小さな森であった。チガヤ草原とコショウ畑、陸稲畑で囲まれ、完全に孤立化している。森の中ほどに周囲の木々の倍以上の高さはあると思われるイチジク属の木が枝を拡げており、そこにミュラーテナガザル *Hylobates muelleri* のペアを見つけた。雌は胸に子を抱いたまま、ちょうどなり始めたイチジクの実を口に運んでいる。このような森になぜテナガザルが生息できるのだろうか？テナガザルは森林の消失によってどのような影響を受けているのだろうか？次々と疑問がわきあが

OKA, Teruki : Gibbons in Fragmented Forests of Kalimantan

インドネシア熱帯降雨林研究プロジェクト（Ⅲ）専門家、現京都大学霊長類研究所

る。それがテナガザルに関する研究を始めたきっかけであった。

林冠の核家族

東南アジアの森を特徴づける早朝のリズミカルなテリトリソングの声の主がテナガザルである。テナガザルグループは、東アジアの熱帯・亜熱帯林において最も繁栄した類人猿といっていいだろう。グループに属する種の分類方法には諸説あって未だに議論されているが、500～100万年前の東南アジアの大陸、島嶼の地質学的変化によって地理的に隔離されながらさまざまに種分化してきたことは確からしい。他の類人猿に比べて体サイズは小さく5kgほどしかないが、和名が示すとおり、両腕を広げた長さは身長の約2倍もあり、長い腕を利用して枝から枝へと反動をつけて敏捷に渡る。このブラキエーション（腕渡り）と呼ばれる移動方法は林冠内の移動にもっとも適しており、同所的に生息する他の靈長類、オランウータンやマカク類、あるいはリーフモンキーなどに比較してもかなり速い。動物園などでは両腕でバランスを取りながら地上を二足歩行している姿が観察されるが、本来完全な樹上生活者であって1日の大半を樹冠で過ごし、よほどそのことがない限り地表に降りることはない。その社会システムもまた独自である。類人猿の中では唯一、成体雌雄と性成熟前の子からなる核家族（平均4個体）を基盤としており、年間を通じて安定した、およそ20～50haの家行動圈を持っている。つがいとなった雌雄の結びつきは堅固でどちらかが死ぬまで続き、途中で別れたという報告はない。8～10歳齢で性成熟した子は家族を離れて新しいつがいを形成し、翌年第1子を出産、その後は約2～3年おきに、生涯で約5～6個体の子を育てる。

孤立林の家族群

東カリマンタン州バリクパパン～サマリンダ間（約120km）の国道周辺には、スラウェシ、ジャワ、マドゥーラあるいは南カリマンタン州からの移住民集落が点在している。巨大な森林は陸稲畑やコショウ畑へと転換され、その収奪的焼畑農法は無数の小さな林を生み出した。これらの孤立林は周囲を陸稲畑、コショウ畑、チガヤ草原によって囲まれた面積1～35haの区域でその一部は焼畑休閑林と推測される。

地元住民の情報提供によって、7つの小さな林（約10～25ha）にそれぞれ1家族群を確認した。各家族群が生息する孤立林は最短でも約2km離れている。構成個体を表1に示した。これらのうち、Tanimajuの成体雌雄は1984年前後

表 1 孤立林に生息する 7 家族群の家族構成：齢は幼体（移動時に雌親に抱かれている）、亜成体（単独で移動するが体サイズが小さい）及び成体の 3 つに区分した。（ ）内は地元住民からの聞き取りによる（本文参照）。

家族群	成 体		亜成体		幼体	計
	雄	雌	雄	雌		
Amborawang	1	1	—	1*	—	3
Tanimakmur 1	1	—	1	1	—	3
Tanimakmur 2	1	1	1	1*	1	5
Tanimakmur 3	1 (-)	2 (1)	1 (2)	1 (2)	1	6
Tanijaya	1	2 (1)	1	1 (2)	1	6
Tanimaju	1	1	1	2	—	5
Sumberkarya	1	1	2	1	1	6

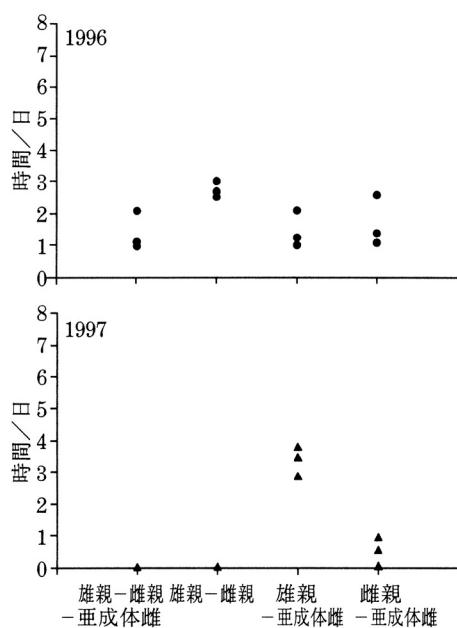


図 1 孤立林の家族群構成個体間の「親密さ」：3 個体あるいは 2 個体が 1 日のうち何時間同じ枝で過ごしたかを示す。

に地元住民によって放逐されたものであり、Tanimakmur 1 の成体雌は 1995 年に地元の猟師によって射殺されたという。このような孤立群が生まれた過程もまた興味深いのであるが、残念ながら他 6 群の起源は不明である。どうやら森林塊が分断されたときに取り残されてしまったものらしい。

Amborawang 及び Tanimakmur 2 の亜成体雌 (*) は性成熟前後の齢に達していると推測された。さらに、Tanimakmur 3 及び Tanijaya では成体雄 1 個体-成体雌 2 個体の変則的な組み合わせが確認された。現在遺伝学的な分析を進めているが、地元住民の話では、両群の 2 個体の成体雌のうちの 1 個体、また Tanimakmur 3 の成体雄 1 個体は、その群れで育った個体であるらしい。これらのこととは、孤立林に生息する群で

は性成熟した個体が群れを離脱できないのではないかということを示唆している。

7 家族群のうち性成熟前後の若雌がいる 2 家族群 (Amborawang 及び Tanimakmur 2) について、雄親一雌親一亜成体雌の 3 個体の採餌・休息場所を終日記録し、2 個体あるいは 3 個体が同時に同じ枝にいる時間を算出した。Amborawang の群れにおいて 1996 年及び 1997 年の各 3 日間に得られた結果を図 1 に示す。雄親は、1996 年には雌親と同じ枝にいる時間が、亜成体雌と同じ枝にいる時間よりも有意に長かったが、1997 年には逆転した。さらに雄親が亜成体雌と同じ枝にいる時間は 1996 年から 1997 年にかけて有意に増加した。1997 年には雌親一亜成体雌間で 1 日数回の闘争が観察され、両個体がともに過ごす時間は前年に比べて激減した。亜成体雌はこれら雌雄の子であることは間違いないだろう。一般に、群れからの子の離脱・分散は同性親子間の葛藤をきっかけに起こるために、今回の調査結果がインセスト（近親相姦）の存在を示すとは言い切ることができないが、その可能性は十分にある。

ブキットスハルト演習林の家族群

森林破壊を憂えたインドネシア政府は 1982 年、バリクバパン～サマリンダ間の約 710 km² をブキットスハルト国民森林公園 (Tahura Bukit Soeharto) に指定して保護に乗り出した。森林公園の中心部には、1970 年代に選択伐採を受けたものの比較的良好な森林が残っており、ムラワルマン大学によって附属演習林として管理されている。比較的連続した林冠を持つこの演習林中心部では、6 家族 20 個体 (表 2) と単独雄 1 個体を追跡した。

まず、各個体が採餌場所として利用する樹木の位置を記録することによって各群の行動圏を求めた。家族群 R, L, P の 3 群について、2~3 月期と 7~8 月

表 2 ブキットスハルト演習林に生息する 6 家族群の家族構成

家族群	成 体		亜成体		幼体	計
	雄	雌	雄	雌		
L	1	1	—	—	—	2
P	1	1	—	—	1	3
R	1	1	—	—	1	3
Y	1	1	1	—	—	3
B	1	1	1	1	—	4
G	1	1	1	1*	1	5

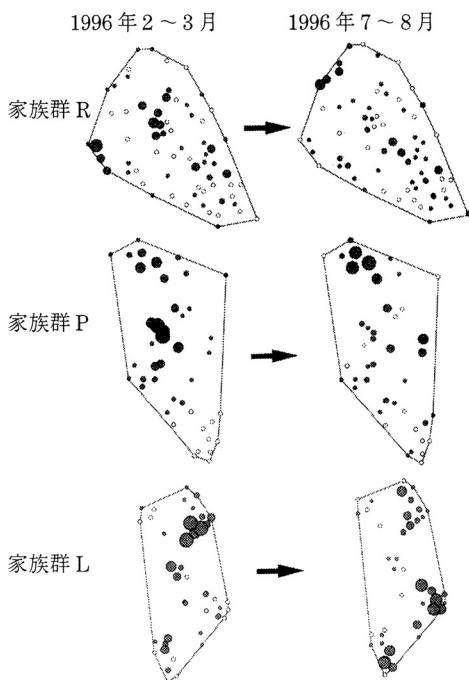


図 2 3つの家族群の活動中心の季節変化：外枠は年間を通じた行動圏を示す。より頻繁に利用された樹木の位置をより大きな円で示した。○は該当期間外に利用が観察された樹木。

期に分けて図 2 に示す。これらの結果は、行動圏は年間を通じて安定しているが、活動の中心はその時期に結実する樹木に大きく依存していることを示している。また、将来結実するであろう樹木にも定期的に訪れて状況を確認しているのではないかということも示唆された。

図 3 には演習林中心付近に生息が確認された 6 群の行動圏の分布を示す。P-B 群、R-Y-G 群間では行動圏の一部が重複しており、この地域で樹木が結実したときにはなわばりをめぐる闘争や威嚇行動も観察された。しかし演習林内を貫く主要道（道幅 4~6 m、最大幅 15 m 超）に面した家族群間には行動圏の重複が見られず、また闘争行動も観察されなかった。時折、林道近くで姿が目撃されることがあるが、彼らは林縁にそって移動するだけである。これら林内の主要道は降雨のたびに拡張整備され

たり、林道に面するフタバガキ類植林地では先駆樹マカラング属が「巻き枯らし」されたりしているために林冠が分断しており（写真 2）、テナガザルは自由な移動を妨げられ、林道に沿った形でしか行動圏を設立し得なかったのではないかと考えられた。

一方、1996 年 1 月に B 群の行動圏の外側で初めて確認された単独雄 1 個体は、同群の行動圏を横切り、1996 年 5 月には主要道 (*Jl. Ibu-2*) 付近まで接近してきた。約 3 週間ほど林道の片側のみで採餌、休息していたが、やがて林道を挟んで対峙する高木の枝を利用して飛び越え、R 群の行動圏内に侵入、その後 G 群の亜成体雌（前述）に接近した。現時点では、この林道は若い個体に

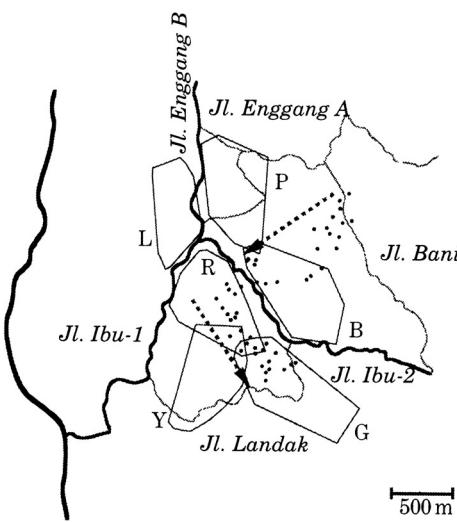


図 3 ブキットスハルト演習林の6家族群の行動圏分布及び単独若雄の動き：林内には Jl. Ibu-1, Jl. Ibu-2, Jl. Enggang B の主要道と Jl. Landak, Jl. Banir, Jl. Enggang A の側道が走る。主要道に面した部分では行動圏の重複が見られない。矢印は1996年1月から7月にかけての若雄（●）の移動方向を示す。

て非常に複雑である。ほとんどの動物は行動を変化させることで対応しようとするために、変化する環境に対してある程度寛容である。変化する環境に対する適応能力は、その動物の食物嗜好性、移動能力、繁殖能力、社会システムなどによって異なるが、適応できているように見えても本来あるべき形から歪みが生じていることもありうる。本来、環境の変化は進化の原動力であり、動物はその採餌行動、配偶者選択、闘争行動、あるいは子への投資をその生息環境に合わせて進化させることで、自らの選択圧を生み出してきた。しかし、現在の環境変化の速度は生物進化の歴史に比べて著しく速く、地球規模での生物種の減少は、それを直視するものを悲観的な気分に陥れるほどすさまじい。

テナガザルはその移動様式や生態から、森林消失に対して非常に感受性が高い種であろうと考えられる。食物資源として依存する多くの果実には季節性が

とっては障壁にならないらしい。

森林の分断化及び孤立化とテナガザル

World Conservation Monitoring Centre の試算によれば、インドネシアの林冠閉鎖林は年間 120 万 ha ずつ減少し続けているという。しかし問題となるのは巨大な森林が周囲から徐々に削られているのではないということだ。1 本の道路によって、森林は 2 つに分断化される。この道路はさらなる枝道を生み出し、やがて道路に沿って森林は侵食されてゆく。一つ一つの森は小さくなり、一方で隣の森との距離が徐々に広くなって、ついには孤立化した林を作り出す。森林の分断化がある動物の行動生態に及ぼす影響は、単なる森林面積減少に伴う影響と比較して非常に複雑である。

森林面積減少に伴う影響と比較して非常に複雑である。



写真 1 テナガザル



写真 2 演習林内の林道：雨季、林道は至るところで寸断される。表層を削り路肩へ落とす作業が続く。奥の林床にはフタバガキ苗木が植えられているため、上層のマカラングは巻き枯らしされており、葉はすでに大半が落ちている。

れるからである。孤立林で起こりうるインセストの問題は影響が現れるまでに長い時間を要するうえ、表面的には「うまくやっている」ように見えるために看過されがちであるが、危機は確実に迫っていることを忘れてはならない。

フタバガキ林を取り戻すために、多くの研究者や林業関係者が努力している。いずれは荒れ果てた大地も再びフタバガキで埋め尽くされるようになるだろう。しかし、森が帰ってくれば動物も帰ってくるというわけではない。種を保全してゆくためには、進化のポテンシャルを持つ個体群が本来の生息場所で存続できるような環境条件、すなわち、その個体群を構成するある世代の個体

あり、彼らの行動圏は年間を通じて広く分散するそれらを確保できるように設立されていることからすると、行動圏内の樹木の選択的な伐採でさえ彼らの行動に多大な影響を与えるであろうことは必至である。林道敷設による林冠の分断もまた、それ自身が破壊する面積はごくわずかであるが、想像以上に彼らの生活を脅かしているだろう。採餌、休息だけでなく移動にも林冠部分を利用するこの種にとって、眼前に横たわる林道が与える心理的な圧力は非常に大きいに違いない。

森林の孤立化はさらなる問題を引き起こす。孤立林に生息している家族群はすでに局所的な絶滅を約束されていると言っても過言ではないだろう。この種のように嚴重なペア型の婚姻形態を持つ種では、繁殖可能齢に達した子が出自集団を離れることによって、つまり、子の分散先が解決することによってのみその社会機構が維持さ

の生存・成長・繁殖を良好な状態に保つために必要な環境条件と、健全な遺伝的構造を世代を越えて維持していくための環境条件を備えなければならない。最も有効な手段は現存する比較的良好な森林には「何も手を加えない」ことに違いない。最後にこの研究を支援してくださった皆様に心より御礼を申し上げたい。

抄録

◎ニームの病害虫同定の手引き (BOA, Eric R. : A Guide to the Identification of Diseases and Pests of Neem (*Azadirachta indica*). FAO, RAP Publication : 1995/41, Bangkok, 1995, 71 pp.)

ニーム（インドセンダン）は、アフリカ半乾燥地における最も有力な植栽候補樹種で、諸説はあるが、普通は南～東南アジアの原産とされている。アフリカのどこに行っても濃い緑を風になびかせている本種は、乾燥に強く、日陰をつくり、風を防ぎ、樹体の各部が薬用に供され、もちろん燃材にもなるという、多目的樹種中でも飛び抜けて多くの特性をもつことから、“豊饒の角”の木とかミラクルトゥリーなどとよばれる。かって本種には、深刻な病気や害虫はないといわれていたが、1980年代の末期にいたってサヘル地帯の各地で異常衰退が報告されて以来、必ずしもオールマイティでないことが認識されるようになった。衰退の主要な症状は異常落葉と枝のダイバックであるが、枝は必ずしも枯れるわけではなく、ときに異常に小型な葉を着ける。この報告では、ニームの葉や材の成分は殺虫性があるとされながら、意外に多くの虫や、菌、寄生植物などの被害を受けること、加えて、乾燥や火災の影響を受け易いとしている。最近、西アフリカ、サヘル地帯で問題になっているのは、アジア起源のカイガラムシ *Aonidiella orientalis* で、1970年代に侵入したとされている。本書の内容は、前書き、林業・アグロフォレストリーにおけるニーム、構成と情報源、重要な病害虫の概説、ニームの病害虫の注釈付き記載の順で、最後の章は、無機的病害、動物、バクテリア・マイコプラズマ様微生物、菌、昆虫・ダニ、やどりぎの6群に分けられているが、圧倒的に害虫が多く、実に8目110種を数える。もっとも深刻な被害を起こしているものはごく限られており、例えば、前記カイガラムシである。なお付録として、ニームの病気の症状とその原因、およびセンダン (*Melia azedarach*) の病害虫目録が付いている。

（浅川澄彦）