

森林変化が生物多様性やその機能にどんな影響を与えたのか

松林尚志（京大生態研）・伊藤雅道（横浜国立大学）・長谷川元洋（森林総研）・
阿久津公祐（北海道大学）・清野達之（京大生態研）・北山兼弘（京大生態研）

デラマコット試験地の研究では、伐採強度が強くなると自然状態で優占して、代表的な商用木である多様なフタバガキ科樹木から構成される機能的にも高い森林から、材比重の軽いマカラングなどの先駆種が優占する多様性の低い機能群に偏った森林へシフトする変化がみられた。森林の伐採圧の変化によって、森林環境に従属的に生息する土壤動物、飛翔性昆虫、そして哺乳動物は、生物多様性や生態系機能にどのようなフィードバック効果を与えているのだろうか。

土壤動物、飛翔性昆虫、そして哺乳動物を対象とした比較調査を行った結果、伐採が重度に進行した森林で、土壤動物は、アリ、シロアリ類の個体数減少、ならびにトビムシ、ササラダニ群集の種構成変化が確認された。森林状態の良さは、トビムシおよびササラダニ群集の構造に影響を与えていた。また、トビムシ類の種構成について食性群に分けて解析すると、吸収食群が減少する傾向が見られた。同様に飛翔性昆虫では、昆虫群集の個体数減少が認められ、特にハエ目においては、個体数の変動に伐採圧の影響を強く受けていることが判明した。林床部は気温、湿度等の森林外環境変動が森林によって緩衝されている状態であり、比較的環境が安定しているといえる。このため、林床における昆虫群集の個体数変動は森林伐採圧をより明確に表すと結論した。

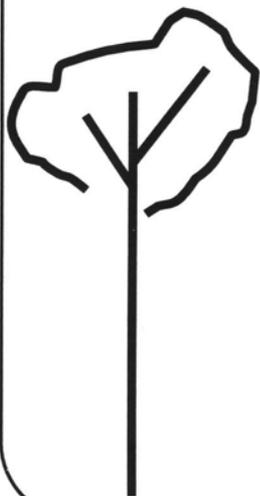
哺乳動物では、種構成特に大型哺乳類への影響は、伐採圧による違いは認められず、オランウータン、アジアゾウ、バンテン、ウンピョウ、マレーグマなどの代表的な大型希少種は両森林間で確認された。しかしその分布域をみると、伐採が重度に進行した森林では川沿いの比較的樹冠の連続した地域や人間活動の低い地域に偏る傾向が見られた。したがって、樹木の多様性が低く先駆種が優占する森林であっても大型希少種の生息が可能であるが、食物資源や樹冠の連続性などの森林環境、さらに伐採道路発達に伴う狩猟圧（特にバンテン）の増大によって分布域が制限されていると考えられた。そのため個体数の減少が予想され、伐採が重度に進行した森林では樹上性で主に果実食者であるオランウータンの個体数の低下が報告されており、我々の追試からも支持された。しかしその要因についてはよく分かっていないため、現在オランウータンの食物資源（利用樹種）と樹冠の連続性（移動行動）に着目した調査を行なっている。

土壤動物については、伐採がおこなわれていない天然林ではシロアリなどの生態系改変者（ecosystem engineer）が多く生息する傾向が見られるのに対し、落葉粉碎者（litter transformer）はこうした変化が見られなかった。そのため、落葉の粉碎活動などは伐採の影響は強くは受けませんが土壤などの地下部を含む分解系全体の動きは伐採によって影響を受けていた。哺乳動物については、ジャコウネコ類の液果種子散布種数の多様性は伐採が重度に進行した森林では少ない傾向が示唆され、伐採が重度に進行した森林のような先駆種が優占する森林においては、種子散布（供給）が偏るため、森林の回復や更新速度の低下が予想される。さらに、森林の種多様性が高い状態ほど哺乳動物の寄与による森林維持

機能が発揮されると考えられる。

今回の結果から、土壌から林冠における複数の多様性指標が見出された。食性群組成などを指標とした土壌動物群集の個体数や種構成、そして林床昆虫群集の個体数変動のモニタリングと同定が、伐採後における森林生態系の回復具合評価指標の可能性を考えた。オランウータンの個体数を林冠状態把握の指標として、さらにジャコウネコ類の液果種子散布種数が様々な動物に利用される液果樹種多様性の指標の一つとして有効であると考えた。そのため伐採の変化によって、森林環境やそこに生息する土壌動物、飛翔性昆虫、そして哺乳動物の種や個体の数、種構成の変化、さらに生態系機能価値の損失が生じるため、持続的森林利用のためにはこれらを軽減する方策が肝要であるとの見通しを得た。

まとめ：森林構造と抽出された指標因子（伐採強度増大に伴う影響）、機能への影響



林冠—オランウータンの個体数（↓）

液果樹木種数—液果種子散布種数（↓）

森林更新の遅延

林床—林床昆虫群集、特にハエ目の個体数（↓）

土壌—シロアリ類、トビムシ吸収食群の個体数（↓）分解系の変化