

## サバ州デラマコットの森林利用が生物群集に与える影響

伊藤雅道（横浜国立大学）・阿久津公祐（北海道大学）・松林尚志（東京農大）・長谷川元洋（森林総研木曾）・小野口剛（京大）・清野達之（筑波大学）・北山兼弘（京大生態研）

デラマコット試験地における上層木の調査では、伐採圧が強くなると、自然状態で優占し、多様性も高く、代表的な商用木であるフタバガキ科樹木から構成される森林から、材比重の軽いマカラガなどの先駆種が優占する多様性の低い森林へシフトする変化がみられた。こうし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、そして哺乳動物についてその生物多様性や生態系機能にどのような変化が生じたのかについて概説したい。

土壤動物、飛翔性昆虫、そして哺乳動物を対象として低インパクト伐採区と従来型の伐採区で比較調査を行った結果、伐採が重度に進行した従来型森林で、土壤動物は、生態系改変者（ecosystem engineer）の個体数の減少、落葉粉碎者（litter transformer）・捕食者の増加が確認された。また、トビムシ類を食性群に分けて解析した結果、吸収食群が減少する傾向が見られた。こうした機能グループの組成や密度の変化が生態系における機能に具体的にどう影響するかを解明するにはさらなる研究が必要である。森林内部とトレイル沿いの攪乱が大きい林外環境で落葉の分解率を比較した結果では、林外で分解速度が大きい傾向が見られた。

飛翔性昆虫では、従来型伐採区で林床昆虫群集の個体数減少が認められ、特にハエ目において個体数の変動が伐採圧の影響を強く受けていることが判明した。林床は気温、湿度等の森林外の環境変動が林木によって緩和されている場所であり、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。従って、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は可能ではあるが、森林環境の違いや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。実際、伐採が重度に進行した森林では樹上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。大型哺乳類の多様性と現存量を赤外線自動撮影装置を用いて比較を行なった結果では、従来型伐採区で大型哺乳動物の多様性と現存量が低いことが示された。

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生態系改変者が多く生息する傾向が見られるのに対し、落葉粉碎者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ないが土壌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ることが示唆された。また、林内外の落葉分解の結果から、従来型の伐採区では、トレイルによる攪乱でシロアリのような持ち去り型の分解者の働きが促進され、これによる落葉の急速な消失は、落葉性土壤生物の多様性減少や、林床での養分や水分の保持の阻害を生じ、植物の更新にも負の影響を及ぼす可能性があることが示唆された。

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、こ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起こることが予想される。自動撮影装置の結果からは特に果実食の哺乳動物が伐採により負の影響を強く受けているが示された。これらの結果から

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等が、伐採後における森林生態系の回復程度の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、哺乳動物の個体数、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—果実食哺乳類の個体数（↓）

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—生態系改変者、トビムシ吸収食群の個体数（↓）分解系の変化  
持ち去り型分解者（↑）落葉消失