

ダルマコット森林保護区における森林利用の評価—飛翔性昆虫群集への影響

阿久津 公祐・戸田 正憲（北海道大学・低温科学研究所）

マレーシア・サバ州のほぼ中央に位置する Deramakot Forest Reserve では、1970 年代から行われている従来型の伐採方法に代わる Reduce Impact Logging (RIL) と呼ばれる、森林への攪乱を軽減した伐採方法を 1995 年から適用している。本研究では、伐採方法と伐採後の経過時間の異なる調査区を設定し、様々な程度の森林伐採圧が昆虫群集の個体数、バイオマス、およびその多様性に与える影響を評価することを目的とした。

飛翔性昆虫のサンプリングは、特にショウジョウバエ類の採集に優れているバナナをエサに用いた誘引トラップを用いて行った。また、季節変動を考慮するために 2003 年 7 月から 2004 年 5 月にかけて 3 ヶ月ごとに計 4 回の採集を行った。今回の発表では、採集された昆虫群集の大半を占めるハエ目、甲虫目、ハチ目の個体数が、伐採圧の異なる調査区間でどのように変動するかを科レベルで報告する。なお、昆虫群集は、林床と林冠の 2 つの亜群集に大別し、それぞれ別々に解析した。

解析には、それぞれの科ごとの個体数を目的変数に、伐採圧及び季節変動を説明変数とする一般化線形モデルを用いた。伐採圧を含む環境変量として、4 つの植生データ（樹木種数、伐採後に優先的に生育するマカラング属植物の基部面積、伐採対象木であるフタバガキ科植物の基部面積、及び DBH が 10 cm 以上の総樹木基部面積）から主成分分析により計算された第 1 軸と第 2 軸のプロットごとの値を用いた。第 1 軸は伐採圧に直接結びつくと考えられる成分であり、第 2 軸は第 1 軸とは無相関であるプロット間の植生の違いを反映している (Fig. 1)。

林床群集の解析結果では、全ての科で個体数は第 1 軸成分が大きいほど減少する傾向にあり、伐採圧が昆虫群集の個体数変動に重要な要因であることが示された。特に、クロバネキノコバエとハリナシバチの個体数変動は第 2 軸成分と独立であり、第 1 軸成分と季節変動により支配されていることが示された。しかしながら、その他の昆虫においては 1 軸成分に加えて 2 軸成分も個体数変動には重要なパラメータであり、結果として選択されたモデルでは伐採圧を受けていないと考えられる対照区と伐採を経験した区との差は明らかであるものの、第 1 軸成分の増加による個体数減少の明確な勾配は示されなかった。

これに対して林冠群集においては、ショウジョウバエとケシキスイのみが第 1 軸成分に対して明確な個体数の減少反応を示したものの、他の科では第 1 軸成分はパラメータとして選択されないか、もし選択されたとしても第 2 軸成分が直接の伐採圧より重要なパラメータであることが示され、林床群集とは対照的な結果となった (Fig. 2)。

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結果となった。これに対して林冠は森林外環境と直に接しているため、気温、湿度の日較差が林床に比べて著しく大きく、風の影響も受けやすい。また、林冠部は植生の構造自体も林床部に比べて複雑である。さらに、昆虫類は、食物資源として林床部では主に植物遺体を利用しているのに対して、林冠部では植物の生きている部分を利用しており、その質の多様性は林冠部の方が高いと考えられる。このように時空間的に変異幅の大きい環境に生息している林冠昆虫群集の変動は様々な要因に支配されており、森林伐採の影響が一義的に現れにくいと考えられる。

伐採方法に関わらず、森林伐採圧は林床に生息する昆虫群集の個体数を減少させるが、この影響が森林の存続、ひいては森林の持続的利用にどのように関わっているかは定かでない。しかしながら、林床に生息する昆虫群集のモニタリングは伐採後の森林状態を推定する手段として有効であるかもしれない。

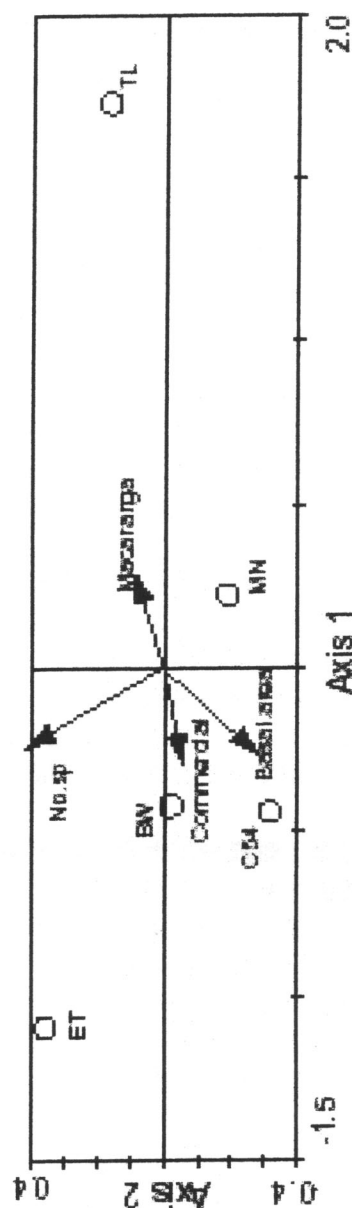


Fig. 1. Scatter plot of the first two principal components (PC1 and PC2) of the data set. The points represent the following variables: ET, No.sp, BN, Commercial, C54, Babulizao, MN, Mocara, and OTL. The vectors represent the following variables: No.sp, Mocara, Commercial, and Babulizao. The scale of the axes is 1.0 unit.

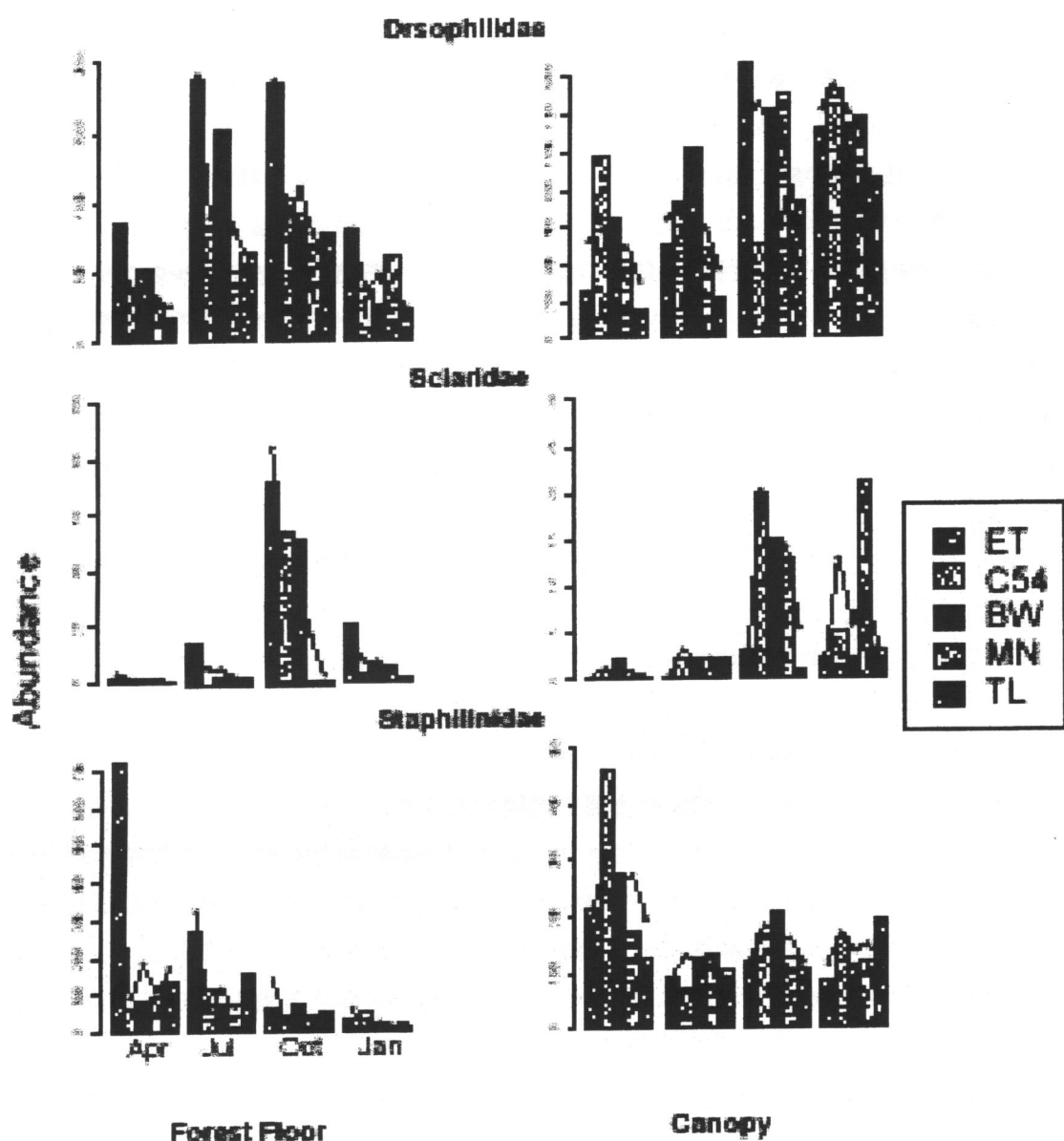


Fig. 2. Mean abundance of the three most abundant beetle families (Drosophilidae, Scleridae, Staphilinidae) in the Forest Floor and Canopy across four months (Apr, Jul, Oct, Jan) for five treatments (ET, C54, BW, MN, TL). Error bars represent standard error (n = 5). Significant differences between treatments are indicated by different letters (p < 0.05, Tukey's HSD test) (see Fig. 1).