

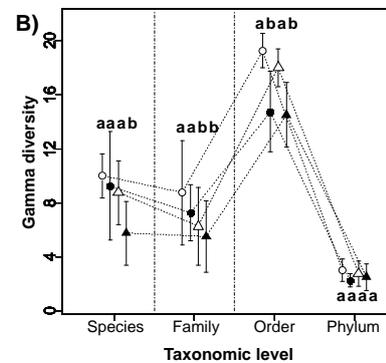
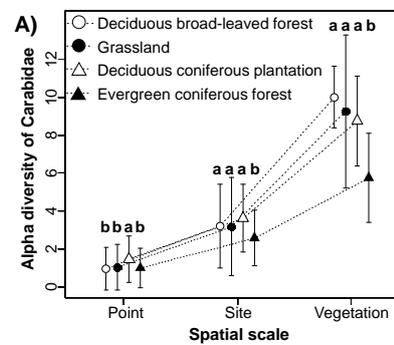
植生が地表徘徊性動物へ与える影響—空間・分類学的スケールを考慮して— Vegetation affect ground dwelling animal diversity differently depending on spatial and taxonomic scales.

○小粥隆弘、田中健太（筑波大・菅平高原実験センター）

中部山岳地域の高地は冷温帯に属し、植生は草原からアカマツ林やシラカバ・ミズナラ林へ遷移し、最終的にブナの極相林となる。また、地域の植生は人間活動（森林伐採や人工林化など）によっても変化する。オサムシ科を含む地表徘徊性昆虫は、土地開発や森林管理などの攪乱に対して種間で反応が異なるため、人為的な攪乱に対する環境指標生物に適している。これまでヨーロッパなどでは、人工常緑針葉樹林よりも天然落葉広葉樹林で地表徘徊性昆虫の個体数・種多様性が高いことが知られている。しかし、天然林／人工林という人為の影響と常緑／落葉という腐植基質の違いが分離できておらず、植生によって群集が変わる機構も不明である。さらに従来の研究では二つの種類のスケールが十分に考慮されていない。一つ目は空間スケールである。多くの研究は地点あたりのアルファ多様性のみでオサムシ科昆虫の多様性を考察しており、地点間のベータ多様性や地域全体のガンマ多様性を考慮していない。二つ目は分類学的スケールである。オサムシ科昆虫は他の動物との生態的な関係性について不明な点が多く、オサムシ科昆虫のアバンドランスが高くとも他の動物も同じく多様とは限らない。本研究では、菅平周辺の草原・アカマツ林・広葉樹林・人工カラマツ林の4植生によって、地表徘徊性動物の多様性がどのように変わるのかを、空間スケール（2~300m）と分類学的スケール（門~種）を考慮しながら、明らかにした。

4植生で直線距離300m以上離しながら各4~6サイト（計22サイト）を設定した。各サイトに20m間隔で5地点を設定し、さらに各地点に2m間隔で4個の非誘引性の落とし穴トラップを設置した。2009年の6・7月に13サイト、各地点4個のトラップを（計65地点、260トラップ）、9・10月には22サイト、各地点で2個のトラップを開放した（計110地点、220トラップ）。各月で3日間トラップを開放し、落下した動物の門・目を同定した後、甲虫目は科まで、オサムシ科は種まで同定し、個体数を数えた。空間スケールの解析では、植生、サイト、地点（計3階層）でオサムシ科のアルファ多様性を季節ごとに算出し、植生間の大小関係を、GLMのモデル選択を用いて示した。同様の解析を地点間・サイト間のベータ多様性についてANOVAを用いて行った。分類学的スケールの解析では、全動物の門・目、コウチュウ目の科、オサムシ科の種（計4階層）のアルファ多様性を植生スケールで算出し、植生間の大小関係をGLMのモデル選択を用いて示した。

地点スケールでは、オサムシ科内の種数（アルファ多様性）は人工カラマツ林で最も大きくなり（図A）、この結果は人工林で昆虫の多様性が小さくなった先行研究とは異なる。環境要因とオサムシ科の多様性の関係性に注目すると、土壌硬度と土壌A層深度が有意に負の影響を与えており、モデル選択の結果、これらは人工カラマツ林で他の植生よりも小さくなった。昆虫の多様性は、天然林/人工林という違いではなく植生による環境特性の違いによって決まることが示唆された。空間スケールの解析では、スケールが大きくなるとともに人工カラマツ林よりも広葉樹林でオサムシ科のアルファ多様性が大きくなった（図A）。オサムシ科内の種数についてベータ多様性を求めると、広葉樹林で最も大きくなった。また、土壌硬度や土壌A層深度を中心とした環境要因の地点あたりの分散も広葉樹林で最も大きかった。これらのことから、広葉樹林は環境の不均一性が高いために地域全体のガンマ多様性が高まっていると考えられる。分類学的スケールの解析では、分類階層が大きくなるにつれ、草原のアルファ多様性が相対的に小さくなった（図B）。草原はコウチュウ目やオサムシ科の多様性は高いが、腐植土層や朽木に依存する多足類や腹足類が少ないために、目レベルの多様性が小さくなったと考えられる。以上のことから、植生が動物群集の多様性に与える影響は空間スケールや分類学的スケールによって変わり、これらのスケールを考慮した評価が重要であることが分かった。



A) Alpha diversity of Carabidae in all spatial scales; points, sites and vegetations (mean ± SD). B) Gamma diversity of all taxonomic levels; phyla, orders, families of Coleoptera and species of Carabidae (mean ± SD).