

氏 名	梅 木 清
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 1629 号
学位授与の日付	平 成 7 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 植 物 学 専 攻
学位論文題目	Evaluation of morphological plasticity in crown display and its effects on spatial pattern and competitive interaction in populations (植物個体葉群分布の可塑性の定量的把握と葉群分布の可塑性が個体群空間構造と競争に及ぼす影響)
論文調査委員	(主 査) 教 授 和 田 英 太 郎 教 授 河 野 昭 一 教 授 東 正 彦

論 文 内 容 の 要 旨

主論文1では、植物個体の葉群分布の可塑性の1つとして、葉群の根本位置からの水平方向のずれをとりあげ、これを根本位置と樹冠投影形の重心を結んだベクトル（樹冠ベクトル）で定量化し、これに個体の局所的な環境をくみこんだモデルを作成した。モデル内で樹冠ベクトルは周辺他個体をさけるように、さらに斜面の下方向に向くように決定されている。このモデルを実際の植物集団から得られたデータに当てはめると、その植物集団内で個体の葉群分布がどのように環境に対応しているか、推定されたパラメータから把握することができる。個体葉群分布が周辺他個体をさける傾向と斜面下方向に発達する傾向の相対的な強さ、個体葉群分布の可塑性反応の個体サイズ依存性、周辺他個体の影響のサイズ依存性、周辺他個体の影響の距離による減衰、によって個体葉群分布の可塑性がこのモデルで把握できる。このモデルで常緑広葉樹林と落葉広葉樹林のデータが解析され、さらに、集団内の樹冠の分布の変化をコンピュータで生成されたモデル個体群で算出した。

主論文2では、第一論文で提出された方法を用いて、針葉樹（ヨーロッパトウヒ）と広葉樹（ウダイカンバ）の形態的な可塑性を定量的に把握、比較している。ウダイカンバはヨーロッパトウヒより樹冠ベクトルが大きく、可塑性も大きい。モデルは両種の樹冠可塑性をよく説明し、両種とも同程度環境に可塑的に反応していることが分かったが、推定されたモデルのパラメータから、樹冠可塑性と環境との関係に両種の違いがあることが明らかになった。すなわち、1) ヨーロッパトウヒの樹冠は斜面より周辺他個体により影響され、ウダイカンバの樹冠は周辺他個体より斜面により影響される、2) ヨーロッパトウヒは大きな他個体に影響されるのに対し、ウダイカンバに対する他個体の影響は樹高に比例している、3) ヨーロッパトウヒはウダイカンバに比べるとより近い他個体のみ影響される。

主論文3では、上記のモデルが葉群の偏りの動態を扱えるように拡張された。この動態モデルでは葉群

の偏りの時間的変化がそのときの周りの環境（周辺他個体の配置）の関数になっている。このモデルはオオナモミ（*Xanthium canadense*）の実験個体群のデータに適応された。モデルあてはめの結果、1）葉群の偏りの動態は周辺他個体の根本位置よりも周辺他個体の樹冠の中心の位置によって決定されていた、2）成長の初期には大きな他個体にのみ影響されていたが、成長後期においては相対的に小さな他個体にも影響されるようになった。3）成長の初期においては近接した他個体にのみ影響されていたが、成長後期においては相対的に遠い他個体にも影響されるようになった。など、この個体群の形態的可塑性における個体間相互作用の特徴が明らかになった。また、このモデルで実験個体群のデータを解析した結果、個体間の競争が他個体をさける樹冠の可塑的成長によって回避されていることが定量的に示された。

論文審査の結果の要旨

植物において、個体の葉群が周辺他個体をさけたり、斜面の下方向により発達する傾向を持つことは、以前からも指摘されおり、また野外でも比較的容易に観察される。しかし、この問題が定量的に研究されたことはなかった。主論文1で提出されたモデルをデータに当てはめることによって初めて、これらの傾向をデータから定量的に把握することができるようになった。この解析に必要なデータは通常の野外群落調査で普通にとられるものであり、提出されたモデルは、これら通常のデータからより詳しい個体の形態的可塑性、個体間相互作用、個体の形態的可塑性による個体群内の空間的構造の変化が解析できる方法を新しく提出している。

従来、広葉樹の樹冠は針葉樹のそれに比べるとより可塑的であるとされてきた。主論文2では、これが絶対値についてはあてはまるが、針葉樹の樹冠のずれが広葉樹と同程度周りの環境に対応しており、相対的な意味では針葉樹が広葉樹と同様に環境に対応して樹冠の形を変形させることが明らかになった。このような定量的な針葉樹、広葉樹の樹冠可塑性の比較は初めてのものであり、主論文1で提出されたモデルが樹冠の可塑性についての種特性を把握する上でも有用であること示している。

主論文3では、初めて、個体間の競争的相互作用と形態的可塑性に関する相互作用が同時に解析され、形態的可塑性に関する相互作用によって競争的相互作用が弱められていることが明らかになった。さらに、解析に用いられた空間的な競争モデルと葉群分布の可塑的変化のモデルは、個体の形態的可塑性を考慮に入れた動的な空間的競争モデルであり、個体の可塑的形態と集団の動態に関する研究の有力な解析手段を提出している点でも、高く評価することができる。

参考論文6篇のうち2篇は樹形に関する研究で、2篇は北海道の森林における主要樹種の成長に関する研究で、2篇は森林動態に関する研究である。これらは森林の生態に関する新しいアプローチとして評価できる。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。