

空間生態学とランドスケープダイナミックス

佐竹 暁子 (九大、現京大)

土地利用・土地被覆変化のプロセスを明示した土地利用モデルを開発し、土地利用状態が生態系の物質循環や生物多様性に与える影響を定量的に評価したい。本報告ではその準備として、生態学の理論的研究において提案されてきた空間モデルと、さまざまな空間配置を作り出す方法を紹介する。

[1]格子モデル・結合写像格子モデル・ネイバーフッドモデル

えさや配偶者をめぐる生物間の競争が、生物の行動圏に特有の空間パターンを生み出したり、窒素やリンなどの栄養塩類が不均一に分布するために、それを利用する植物がパッチ状の構造を作り出す場合がある。このような空間パターンは、近接の個体あるいは場所間で相互作用が生じるためにつくられる。近接した場所との相互作用のプロセスを明示したモデルには、(a) 規則的に配置された格子点を生物が占めると仮定し、生物間の競争や繁殖などの相互作用が空間的な距離に応じて与えられる格子モ

デルや、(b) カオスを示す力学系を格子上において近接の格子点と相互作用させる Coupled Map Lattice (結合写像格子モデル)、(c) 個体の位置を連続空間上の点として表わすネイバーフッドモデルがある。例えば、格子上の各点を占めている植物個体が、となりの空き地に繁殖しランダムに死亡するモデルでは、個体が占めている格子点の全体での割合 (全体密度) と、個体が占めている場所の近傍の点で個体が占めている割合 (局所密度) とが従う閉じた力学を考えるペア近似があり、全体密度だけの力学を考える平均場近似よりも正確であることが示されている。

[2]空間的ヘテロジェナイティーを生み出す標準モデル

生息地の分断化にともなう生物の個体数の減少が報告されている。このような生物個体数の減少や個体群の絶滅確率は、分断化された生息地の全体面積とその空間配置に影響される。パーコレーションモデルや、スケールの異なるランダム景観を多数重ねた階層的ランダム景観などは、生息地の空間的ヘテロジェナイティーが生物の分布や共存、集団の存続確率に及ぼす影響を調べるために用いられている。その他、地面の傾斜、地下水レベル、土壌条件などの物理的環境変数でみられるような、凸凹のスケールと空間のスケールとを適度な比率で縮小するともとの地形と統計的に同じ構造になる性質を利用したフラクタル地形は、生息地のさまざまな空間配置を作り出すのに有効である。