

No.9 個体群動態 —— ロジスティック成長式・Lotka-Volterra方程式

導入

生態学の個体群動態問題で「S字型成長曲線」を描けても、成長率・環境収容力・個体数の計算式が書けない受験生がほとんどだ。大学生態学のロジスティック成長式 ($dN/dt = rN(K-N)/K$) を使えば、個体群の成長・安定化・最大増加速度 ($N=K/2$) を定量的に論じられる。さらにLotka-Volterra方程式で捕食-被食関係の周期変動も処理できる。理学部生物系で最も差がつく分野の一つだ。

授業目標

- ロジスティック成長式の各パラメータ ($r \cdot K \cdot N$) の意味と式の挙動を説明できる
- 個体群成長率が最大になる条件 ($N = K/2$) を式から導いて論証できる
- Lotka-Volterra方程式の概念と捕食-被食関係の周期変動を定性的に論じられる
- 個体群動態の計算問題・グラフ読み取りを大学生態学の式で完全処理できる

授業構成 (90分)

時間	内容
0～15分	衝撃体験：「指数関数的成長 vs ロジスティック成長」のグラフと式の対比で違いを体感
15～40分	ロジスティック成長式の解説・ $K/2$ での最大成長率の導出・実際の個体群データへの適用
40～65分	Lotka-Volterra方程式の概念・捕食-被食の周期変動・競争排除の原理
65～90分	旧帝大・理学部過去問（個体群動態計算・論述）を大学知識で解く演習

課題

授業後：「環境収容力 $K=1000$ ・内的増加率 $r=0.5$ の個体群において、個体数 $N=500$ のときの成長速度と、個体群成長が最大になる条件」をロジスティック式を使って計算・論述せよ。

備考

理（生物）・生命科学系対応。生態学・個体群動態の出題が多い大学（東大・京大・理学部全般）を志望する受験生に特に推奨。