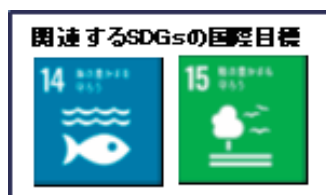


数理モデルを用いた生態・環境現象の解析



環境科学部 環境生態学科 教授 吉山 浩平

研究分野 : 理論生態学

研究室HP : <https://des-usp.com/staff>

/laboratory-of-theoretical-ecology.php

生態系や環境問題では、多様な要因が複雑に関わるため、現象の背後にある仕組みを直感だけで理解することは難しい。本研究では、生物の行動、個体群動態、種間相互作用、群集形成、環境応答などを数理モデルとして表現し、現象を生み出すメカニズムを解析する。観測事実の記述にとどまらず、どのような過程が現象を支えているのかを理論的に明らかにし、必要に応じて統計解析やシミュレーションと組み合わせて検討する。

■シアノバクテリアの鉛直移動におけるカオス動態の発生機構

シアノバクテリアの鉛直移動は、日周期的な外部環境変動と内部動態の相互作用により複雑化する。浮力調節と光環境の結合により、周期変動からカオスに至る動態がどのような条件で現れるかを、数理モデルにより解析している。

■植物プランクトンの鉛直分布パターンの形成機構

湖沼や海洋で見られる表層極大と深層極大という2つの分布パターンを対象として、光や栄養塩といった資源条件と、鉛直混合などの物理過程の組み合わせによって、これらがどのような条件で成立し、どのように切り替わるのかを数理モデルにより解析している。

■植物プランクトンの機能的形質進化

植物プランクトンでは、光合成能力、栄養塩利用、捕食回避などの機能的形質が細胞サイズと強く関わっている。とくに珪藻を対象として、環境条件の違いが形質進化にどのような影響を与えるかを、数理モデルにより解析している。

■強光障害下における植物プランクトン動態

強すぎる光は光合成を障害する一方で、植物プランクトン自身による遮光がその影響を緩和する場合がある。こうした効果が個体群動態にどのような多重安定性や競争的促進をもたらすかを、数理モデルにより解析している。

■微生物細胞サイズの進化適応動態

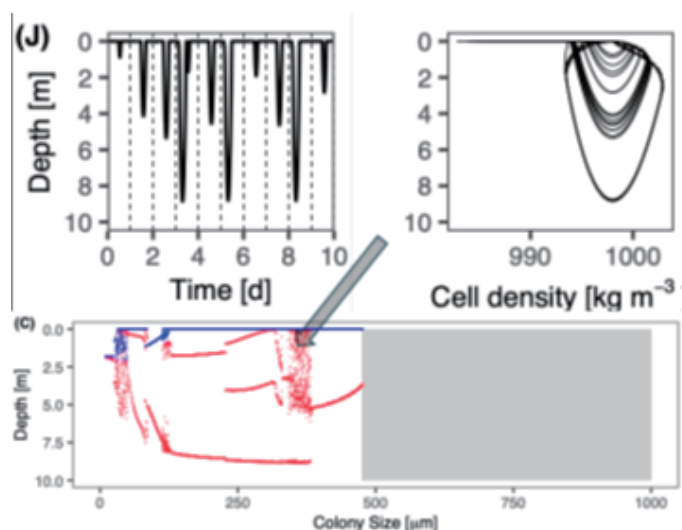
単細胞微生物は、細胞周辺の拡散境界層を通して資源を取り込む。この資源供給過程に着目し、資源分子の性質や供給条件が、細胞サイズの進化や競争関係にどのような影響を与えるかを、数理モデルにより解析している。

■クラゲの生活史戦略の進化

クラゲ類は、ポリプ期とメデューサ期という異なる生活史段階をもつ。各段階への資源配分や移行タイミングが、環境変動や個体群維持にどのような影響を与えるかを、数理モデルにより解析している。

■付着藻類群集のパターン形成メカニズム

基質環境や攪乱条件の違いが、群集構造や空間パターンにどのような影響を与えるかを、数理モデルと観測・実験の両面から解析している。



シアノバクテリアの鉛直移動におけるカオス周期