

最適制御理論に基づく植物成長のモデリング

050700383 加藤 大地

名古屋大学情報文化学部複雑システム系畔上研究室

一年生植物は、種子の資源で発芽して、その後、光合成で得た資源を葉や根などの栄養器官と花や実をつくる種子の形成に分配しながら成長し、最後に種子を残して朽ちる。本研究では、光合成で得た資源の分配率（時間関数）を制御変数に選び、種子が最大となるような分配率の時間履歴を求める問題に取り組んだ。この問題は、栄養器官と種子の資源を状態変数に選び、ある状態方程式を満たすことを制約条件にして、シーズンを終える時刻における種子の資源を評価関数にした関数最適化問題として構成される。本研究では、Lagrange 関数の停留条件を用いてこの問題の厳密解を求めた。その結果は Pontryagin の最小原理の結果とも一致する。今後、自然界や人工物の様々な時間発展現象に対して最適制御問題が構成されたとき、本研究の解法を応用することで、解析解が得られない問題に対しても、最適解が満たすべき方程式を解くことで、数値解が得られるとの見通しを得ることができた。