

データ同化による陸域植生モデルと観測と融合

伊勢 武史¹、池田 成貴²

¹ 京都大学フィールド科学教育研究センター

² 京都大学大学院農学研究科

データ同化はシミュレーションモデルを最適化する手法として用いられているが、陸上生態系モデルについては、その複雑さゆえに、データ同化の応用が進んでいなかった。そこで本研究では、粒子フィルタというデータ同化手法を用いることで、非連続な挙動を示す陸上生態系をモデル化し、データ同化によって最適化することが可能であることを示す。今回はケーススタディとして、落葉樹の展葉・落葉フェノロジーを取り扱う。展葉・落葉によって、樹木の葉面積は非連続で突発的な挙動を示す。その挙動は従来、積算温度などでモデル化されることが多かったが、これまで統計的な手段で最適化されることはあまりなかった。本研究では、人工衛星で観測された葉面積指数の季節変化を用いてデータ同化を行った。その結果、モデルの複数のパラメタは総合的に最適化された。

データ同化の対象としたモデルは Super-Simple Stochastic Ecosystem Model (SSSEM, Dietze 2013) であり、これに展葉・落葉フェノロジーを付加し、粒子フィルタによってパラメタの最適化を行った。アラスカ州フェアバンクス付近の落葉広葉樹林を対象とし、人工衛星観測による葉面積指数 (MOD15A2・解像度 1 km、8 日周期の観測) を用いてデータ同化を実行した。2 年分のデータ同化の結果、展葉・落葉のタイミングと成長期の葉面積指数の変化を的確に推定することに成功した (図 1)。

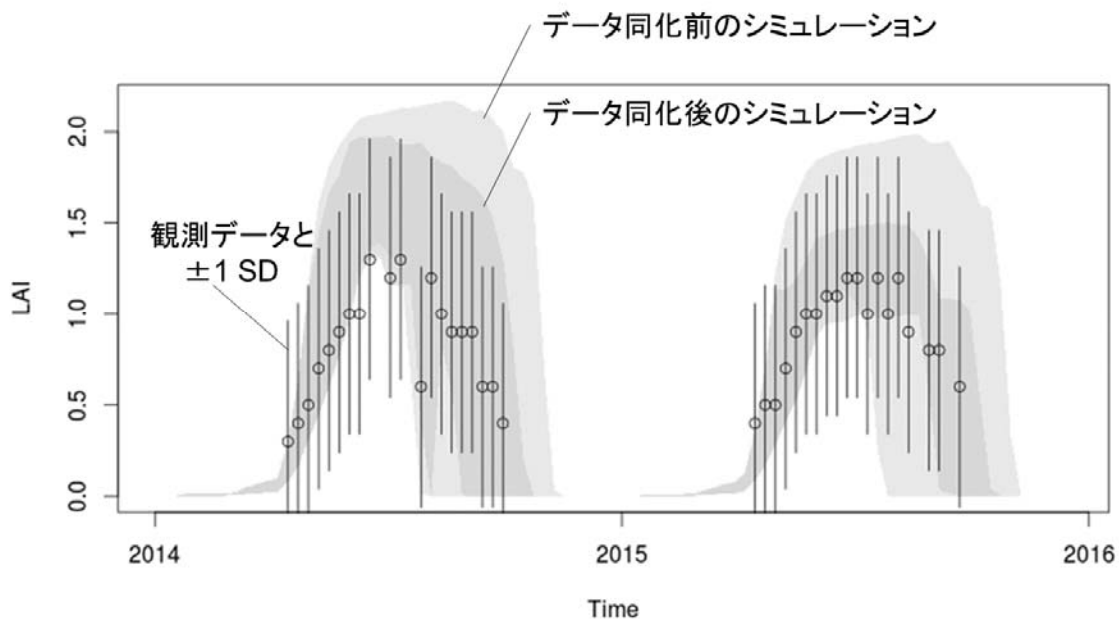


図 1. 人工衛星観測データ (MOD15A2) を用いた SSSEM のデータ同化の結果、シミュレーション結果は観測データの周囲に収束した。グレーの領域は、1,000 粒子のシミュレーションの 5-95% 領域を示す。

Reference

Dietze, M, Ecological Forecasting: code from book and course, GitHub <<https://github.com/mdietze/EcoForecast>>.