

# 生態環境計測学 2015.11.18 の質問・補足

回答者 : 植山

1. 最適化と逆解析に関して説明がほしい。

[Answer]

入力データをモデルに入力して出力結果を得る使用法が通常モデルの使用法だとすると、逆解析とは、出力結果をモデルに入力して入力データに該当するデータを求める解析のことをさす。同様に、最適化とは、入力データと出力結果に該当するデータをモデルに入力することで、モデル内のパラメータを決定することを意味する。

2. モデルの検証における決定係数や二乗平均平方根誤差の解釈について説明がほしい。

[Answer]

モデルには様々な不確実性が伴うため、モデルによる出力結果を観測等から実際に得られたデータと比較して、推定精度の検証を行う必要である。決定係数 ( $R^2$ ) は、モデルによる結果が実際の現象の変動を何%説明できているかをあらわす指標である。 $R^2$  が高ければモデルは実際の変動を多く説明できており、低ければモデル結果と実際の変動には関連が薄い、或いは関係がないことをあらわす。二乗平均平方根誤差 (RMSE; Root Mean Square Error) は、両者の平均的なずれの絶対値を表す指標である。例えば、モデル結果と観測結果の RMSE が  $10 \text{ W m}^{-2}$  であったなら、モデルによる結果は  $\pm 10 \text{ W m}^{-2}$  程度誤差を含んでいることを示しており、この誤差を考慮した解釈が必要とされることをあらわす。どのくらいの  $R^2$  や RMSE が要求されるかはケースバイケースであり、高い精度が要求される場合は高い  $R^2$  かつ低い RMSE が要求されるが、概算を知りたいだけであれば、 $R^2$  や RMSE はそれほど良い値でなくてもよい。

3. 熱帯林の群落光合成量を支配する要因に関して教えてほしい。

[Answer]

熱帯林の群落光合成量を支配する要因については、多くの不確実性があり、現在もよく分かっていない。これは、衛星観測から雲により高品質なデータが取得できないこと、野外観測が困難であることなどに起因している。モデルを用いた要因解析(図 1)からは、光が主な制約条件であると解析されている(Nemani et al., 2002)。この結果は、熱帯林は一年を通して温暖であり雨が多いため水分条件も良い一方、雲によって光が制約されているため、光によって群落光合成量が支配されていると解釈することが出来る。ただし、多くの生態系モデルは熱帯林の炭素循環や水循環を精度良く再現できないため、モデルを使った要因解析には多くの不確実性が含まれていることを考慮すべきである。熱帯林であっても雨季・乾季によって制限要因は変わっている可能性があり、更なる観測データの蓄積やモデルの高度化が必要である。

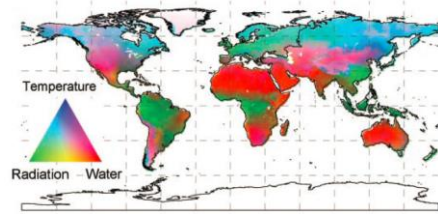


図 1. 群落光合成に影響を与える環境要因  
(Nemani et al., 2003)

引用文献

Nemani, R., Keeling, C. D., Hashimoto, H., Jolly, W. M., Piper, S. C., Tucker, C. J., Myneni, R. B., and Running S. W., 2002: Climate-driven increases in global terrestrial net primary production from 2982 to 1999. *Science*, 300, 1560-1563.