

予測自己組織化マップによる 稠密な時系列気象観測データからの短期降雨予測

群馬大学大学院 南雲 柁志, 群馬大学 関 庸一

明星電気株式会社 呉 宏堯, 明星電気株式会社 矢田 拓也

1. はじめに

近年、地域に稠密に配置されオンラインで収集される時系列気象観測データが利用可能となりつつある。本研究では、このような多地点オンラインデータを対象とし、短時間降雨予測法を提案することを目的とする。このため、オンライン多変量データに適した予測手法として、自己組織化マップ(SOM) [1]を拡張した予測自己組織化マップ(Predict SOM, PSOM)を提案するとともに、この提案法を群馬県内に設置された小型気象計 POTEKA のデータに適用し、その有効性を実証する。

2. 提案手法

本研究では、SOM の利点を保存した上で、予測に用いる方法として PSOM を提案する。PSOM は、最近傍ノードを見つける際、入力データの特徴量全体でなく、説明変数部分の次元でのみで距離評価を行うよう SOM を改変した手法となる。参照ベクトルの更新は SOM と同様にベクトル全体を更新する (Algorithm 1)。予測においてはマップから、説明変数部分のみのマッチングにより最近傍ノードを決定し、その目的変数部分を予測結果として出力する。

3. データ概要

小型気象計 POTEKA は一分間隔の時系列気象データをインターネットで収集する。本研究では、北関東における数十地点での 1 年間の収集結果を対象として、気温、相対湿度、海面気圧、降水強度、感雨の 5 変量を用い、10 分平均で各変量を用いた。

4. 降雨予測

図 1 の予測のフレームワークの下で、降雨予測を試み、提案する PSOM を、k-NN 法、現状外挿法と比較適用し良好な結果を得た。PSOM は、参照ベクトル行列を一旦作成すれば、予測を行う際に原データは不要で、データ容量の圧縮ができることや、気象の変化を参照ベクトルを図示したマップ上で視覚的に確認できることなどの利点があることが確かめられた。

Algorithm 1 PSOM のアルゴリズム

```
1: PSOM(S, T,  $\alpha(\cdot)$ ,  $m_k$ )
2: for  $t = 0$  to  $T - 1$ 
3:    $i =$  一様乱数 on  $\{1, \dots, N\}$ 
4:    $s(t) = s_i$ 
5:    $c = \arg \min_k \|h(s(t)) - h(m_k)\|^2$ 
6:   for  $k \in N_c(t)$ 
7:      $m_k = m_k + \alpha(t)(s(t) - m_k)$ 
8: return( $m_k$ )
```

- S ; 入力データ ($S = (s_1^t \dots s_i^t \dots s_N^t)^t$)
 $s_i = (h(s_i)^t t(s_i)^t)^t$
- $h(\cdot)$; 説明変数部分を取る関数
- $t(\cdot)$; 予測要素部分を取る関数
- t ; 反復番号 ($t = 0, 1, 2, \dots, T - 1$)
- k ; ノード番号 ($k = 1, 2, \dots, K$)
- $m_k = (m_{k1}, \dots, m_{kp})^t$;
ノード k の参照ベクトル
- $N_c(t)$; c の近傍ノードの集合
- $\alpha(t)$; 学習率係数 (t の単調減少関数)

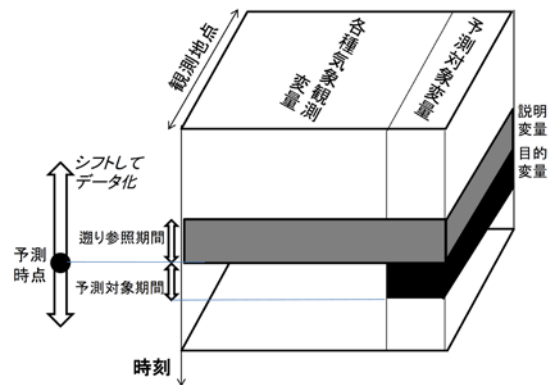


図 1 予測のフレームワーク

参考文献

- [1] T. Kohonen, Self-Organizing Maps, Third Edition, Springer (2001)