

### 自己組織化マップを利用した梅雨期の降雨特性の考察

九州大学大学院工学府 学生会員 山平 未来  
 九州大学大学院工学研究院 正会員 西山 浩司  
 九州大学大学院工学研究院 正会員 神野 健二

#### 1.はじめに

梅雨期には物的・人的被害をもたらす豪雨災害が非常に多い。そのため梅雨期の降雨特性を知ることは防災上重要である。そこで、本研究では、多次元パターンを二次元マップ上に射影し視覚的に捉えることができる自己組織化マップ(SOM)を利用して、数種類の形式で表現した雨量データを分類し、梅雨期の降雨特性について考察する。

#### 2.自己組織化マップ(SOM)とは

SOM とは入力層と競合層の二層からなる教師なしのニューラルネットワークである。競合層は二次元配列になっていて、各ノードには入力ベクトル  $X=(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n)$  と同じ  $n$  次元の参照ベクトル  $M=(m_1, m_2, \dots, m_i, \dots, m_n)$  が割り当てられる(図-1)。そして SOM による学習後、多次元の入力ベクトルの特徴が二次元マップ上の各参照ベクトルによって表現され、互いに類似した特徴を持つノード群は位置的に近い位置に配置され、異なった特徴を持つノード群は遠い位置に配置されることになる。

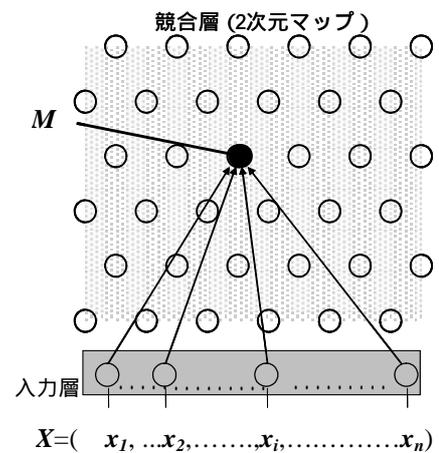


図-1 SOM の基本構造

#### 3.雨量データの選択

本論文中では、図-2 の太枠で示される北部九州(福岡市中心とした約 100km 四方)を対象領域としている。データ期間は1996年から1999年の6,7月である。雨量に関しては、気象庁領域客観解析データ(GPV;Grid Point Value)の設定時間(0900JST,2100JST)を初期時間として、領域内に 320 点ある に格納されている RADAR-AMeDAS 解析雨量より、以下の4種類のデータを抽出する。

- (1) 6時間積算雨量の領域内最大値
- (2) 6時間内で最大の1時間雨量領域内最大値
- (3) 6時間内で1時間雨量 30mm を超える抽出点の数
- (4) 6時間積算雨量が 50mm を超える抽出点の数

(1)の総雨量の最大に対して、(2)では短時間の降雨強度を、(3)と(4)では強雨が局地的に発生しているのかそれとも広域的なのかを調べる。

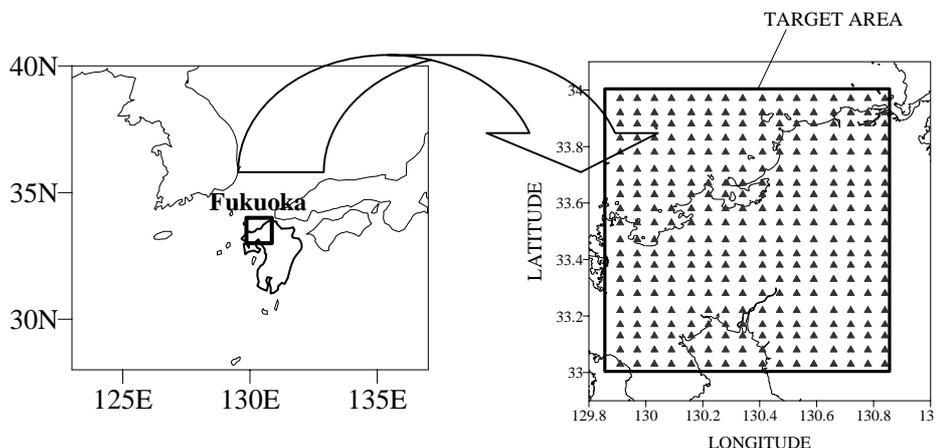


図-2 対象領域と RADAR-AMeDAS

4.分類結果と考察

雨量データ(1)~(4)を SOM の入力変数として学習・分類した結果を図 3 に示す．図中の ● は各ノードに対応する参照ベクトルの大きさを示している．

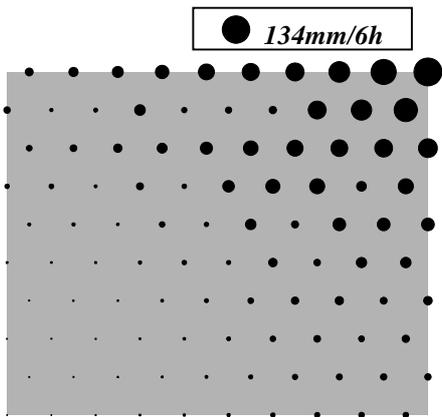


図 3-1 最大の 6 時間積算雨量

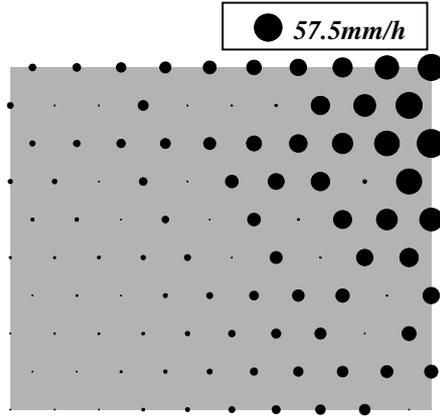


図 3-2 6 時間内で最大 1 時間雨量

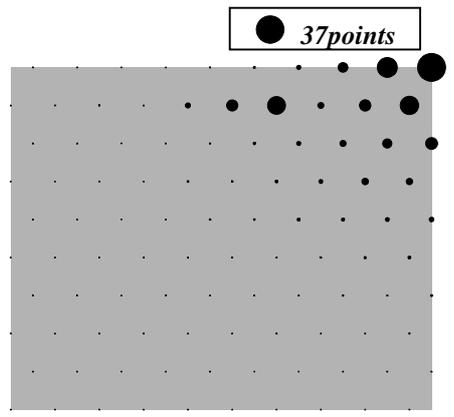


図 3-3 1 時間雨量 30mm 以上のデータ点数

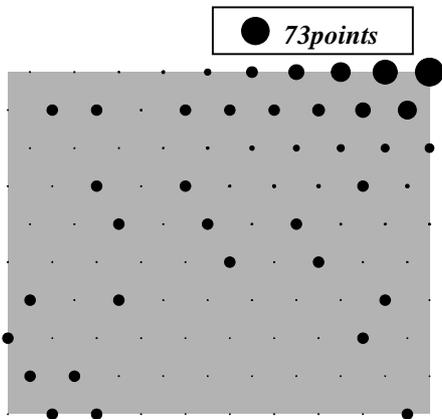


図 3-4 6 時間積算雨量 50mm 以上のデータ点数

表 1 ノード 100 に含まれる事例

ケース	(1)	(2)	(3)	(4)
1996071821	200	59	13	47
1997062809	116	48	60	162
1997070709	110	55	27	107
1997071621	155	64	97	68
1998061909	153	48	44	72
1999060621	147	51	39	127
1999062409	175	53	32	29
<b>1999062909</b>	<b>186</b>	<b>105</b>	<b>268</b>	<b>166</b>
1999070209	116	73	65	60

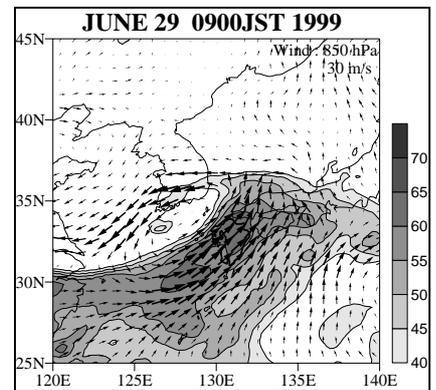


図 4 1999.6.29(09JST)の事例

マップ右上のノード 100 に着目すると，総雨量が多く，短時間で強い雨が確認できる．また，50mm/6h 以上の強い雨が，対象領域内のレーダーアメダス点(320)のうち 4 分の 1 から 2 分の 1 程度の広さに分布していた．このことは，広範囲に強い雨が分布するという特徴を示している．実際にこのノードに配属された入力ベクトルを表 1 より詳しく調べてみると，顕著な湿舌を伴い，1 時間雨量 105mm にも及んだ 1999 年 6 月 29 日 9 時の豪雨例も含んでいることがわかった(図 4)．さらに，ノード 100 の周辺のノードも同様の豪雨事例を多く含んでいた．一方，その対角線上にあるノード 1 またはその周辺のノードに配属された入力ベクトルを調べてみると無降雨，もしくは少雨のケースが集まっている．したがって，SOM で分類した結果から，梅雨期の降雨特性としては総雨量が多く，短時間で強度の強い雨が，広い領域で降るといえる．

5.結論

SOM によって雨量データ分類を行った結果，梅雨期の豪雨ケースでは，総雨量が大きく，降雨強度も強い．さらに，その強い雨が広い領域に降ることがわかった．これは，梅雨期にはおよそ 100km のスケールに及ぶバンド状の梅雨前線帯に伴って豪雨が発生しやすいことと一致している．したがって，本研究によって梅雨期の雨の時間的，または面的な降り方，そしてどのような気象場の時に類似した降り方をするのかを捉えることができた．しかし，雨量分類においては降雨が全くない時と降雨時のデータ間に大きな差があり，台風時や夏季特有の豪雨までは区別することができなかつた．今後はこの点を改善する必要があるであろう．